

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Инженерный институт**

**Технология ремонта машин:
очистка деталей машин**



Новосибирск 2020

Сервисный центр энергонасыщенной техники МТЗ

BELARUS
MINSK TRACTOR WORKS

НГАУ

Кафедра надежности и ремонта машин

УДК 629.1: 631.372

ББК 39.33

Составители: канд. техн. наук, доцент В.Н. Хрянин,
канд. техн. наук А.В. Пчельников

Рецензент: канд. техн. наук, доцент П.И. Федюнин

Технология ремонта машин. Очистка деталей машин: метод. указания к лаб.- практ. работе / Новосиб. гос. аграр. ун-т., Инж. ин-т; сост.: В.Н. Хрянин, А.В. Пчельников. – Новосибирск, 2020. – 28 с.

В методических указаниях приведены значение и задачи очистки при ремонте машин, перечислены виды и характеристики загрязнений деталей машин, описание и принцип работы моечной машины струйного типа и последовательность работ при выполнении работ по очистке деталей машин на примере моечной машины «ТС-600». Методические указания предназначены для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки Агроинженерия и Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом Инженерного института НГАУ (протокол №398от 21 августа 2020 г.)

© Новосибирский государственный
аграрный университет, 2020

© Инженерный институт, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	4
1. ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ.....	5
2. МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	5
3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	5
4. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	6
5. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	6
5.1. Виды загрязнений.....	7
5.2. Факторы, влияющие на повышение эффективности процесса очистки деталей.....	9
5.3. Классификация моечного оборудования	10
5.4. Классификация и основные характеристики моющих средств	11
6. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ СТРУЙНОЙ МОЕЧНОЙ МАШИНЫ «ТС-600».....	14
7. ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА.....	17
8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ МОЕЧНОЙ МАШИНЫ «ТС-600».....	20
8.1. Подготовка к эксплуатации.....	20
8.2. Эксплуатация установки.....	22
9. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОЕЧНОЙ МАШИНЫ «ТС-600».....	24
9.1. Периодическое техническое обслуживание	24
9.2. Замена моющего раствора	26
10. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ	26
11. ОТЧЁТ ПО РАБОТЕ	27

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания выполнены в рамках рабочих программ по дисциплинам «Технология ремонта машин», «Основы технологии производства и ремонта автомобилей» и в полном объеме соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлениям подготовки «Агроинженерия» и «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Цель работы: формировать профессиональные навыки и компетентность студентов - будущих специалистов по выполнению технологических процессов ремонта агрегатов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стребков, С. В. Технология ремонта машин: учеб. пособие / С.В. Стребков, А.В. Сахнов. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 222 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21917. - ISBN 978-5-16-105182-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989542>

2. Технология ремонта машин: учебник / В.М. Корнеев, В.С. Новиков, И.Н. Кравченко [и др.]; под ред. В.М. Корнеева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 314 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook. - ISBN 978-5-16-106257-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989548>

3. Пучин Е.А. Технология ремонта машин / Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский и др.; под ред. Е.А. Пучина. – М.: КолосС, 2011. – 448 с.

4. Моечная машина серии «ТС». Руководство по эксплуатации и паспорт. MOTX 0002.00.00.003 РЭ и ПС. – Омск:Техносоюз, – 26 с.

5. Химия для очистки деталей - [Электрон. Ресурс]. – Режим доступа: <https://moykadvs.ru/category/moyuschie-sredstva/> (дата обращения 17.08.2020 г).

6. Автоматические мойки деталей и агрегатов - [Электрон. Ресурс]. – Режим доступа: <https://moykadvs.ru/category/avtomaticheskie-moyki-detaley/> (дата обращения 17.08.2020 г).

1. ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

1. Изучить последовательность действий при выполнении технологического процесса очистки деталей машин;
2. Изучить разновидности средств для мойки деталей машин;
3. Ознакомиться с устройством и принципом работы моечной машины струйного типа «ТС-600»;
4. Ознакомиться с инструкцией по технике безопасности;
5. Осуществить мойку деталей машин с использованием моечной машины «ТС-600»;
6. Сдать рабочее место учебному мастеру;
7. Составить отчет о работе и сдать преподавателю.

2. МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

- Моечная машина струйного типа «ТС-600»;
- Моющее средство (Симаclin, Деталан);
- Продувочный пистолет Aurita;
- Компрессор Air Cross СБ41Ф-270 LB75B;
- Ветошь.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

20 минут – вводная информация преподавателя, контроль посещаемости занятий, постановка цели и задач лабораторно-практической работы

40 минут – изучение технологического процесса очистки деталей машин, разновидностей моющих средств для мойки деталей машин, обосновать выбор моющего средства и приготовить моющий раствор;

40 минут – ознакомление с моечной машиной струйного типа «ТС-600». Изучение принципа работы и правил техники безопасности при работе с моечной машиной.

40 минут – осуществить мойку деталей машин при помощи моечной машины «ТС-600». Оценить качество очистки деталей.

15 минут – уборка рабочего места и сдача учебному мастеру.

25 минут – ответы на контрольные вопросы, оформление отчета и защита у преподавателя.

4. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Очистка – удаление с поверхности изделий нежелательных веществ (загрязнений).

Загрязнения – вещества, отложившиеся на поверхности деталей (изделий) в процессе их производства или эксплуатации.

Технологические загрязнения - это загрязнения, возникающие на различных этапах производства, ремонта и технического обслуживания машин.

Эксплуатационные загрязнения - это загрязнения, возникающие при эксплуатации машин.

Растворение – процесс образования однородной системы из двух веществ с равномерным распределением одного вещества в другом. Наибольшей взаимной растворимостью характеризуются вещества со сходными строением и свойствами.

Смачивание – растекание капли жидкости, помещенной на поверхность твердого тела. Зависит от поверхностного натяжения жидкости, сочетания составов жидкости и твердого тела.

Технические моющие средства (ТМС) – моющие средства предназначенные для промывки и дезинфекции любых поверхностей от жировых, белковых и масляных загрязнений.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) — химические соединения, которые, концентрируясь на поверхности раздела термодинамических фаз, вызывают снижение поверхностного натяжения.

5. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Объекты ремонта эксплуатируются в сложных условиях. Из-за контакта с различными материалами, переменных температурных режимов, влаги и влияния других факторов поверхности машин покрываются загрязнениями сложного и разнообразного состава.

Детали, работающие с высокими температурными условиями (например, загрязнения деталей в ДВС), имеют свои специфические загрязнения. Такие загрязнения разделяют на три группы: осадки, лаки и нагары.

Загрязнения, как правило, могут приводить к различным негативным последствиям:

- к уменьшению устойчивости защитно-декоративных покрытий;
- повышают скорость коррозионных процессов;
- снижают уровень культуры ТО и ремонта;

- в конечном итоге, служат одной из причин понижения надежности машин.

Неполное удаление загрязнений при ремонте машин и оборудования снижает их послеремонтный ресурс на 20...30%. В свою очередь, полное удаление всех загрязнений в значительной мере улучшает качество дефектации, повышает качество восстановления деталей, снижает появление брака на 6...8%, повышает производительность труда на разборочно-сборочных операциях.

5.1. Виды загрязнений

В основу классификации загрязнений положены механизм их образования, адгезия к очищаемой поверхности и специфика удаления при ТО и ремонте

Свойства загрязнений характеризуются по слабым и сильным когезионно-адгезионными связям.

По связи с очищаемой поверхностью все загрязнения можно разделить на три основные группы:

Первая группа - адгезионно-связанные (слабосвязанные загрязнения без примесей органических веществ).

Вторая группа - поверхностно адсорбционно-связанные (слабосвязанные загрязнения с примесью органических веществ).

Третья группа - прочно- или глубинно-связанные (загрязнения, которые содержат в составе цементирующие и прочно склеивающие вещества).

Адгезионно-связанные загрязнения представляют собой беспорядочно расположенные и различные по размерам частицы почвы, дорожной и атмосферной пыли с малым содержанием органических веществ (до 5...6 %) и *удерживаемые на поверхности только за счет молекулярных и электростатических сил.*

К поверхностно адсорбционно-связанным загрязнениям относят:

– загрязнения внутренних поверхностей в виде масла, смазок, осадков, смолистых отложений и некоторых наружных поверхностей с большим содержанием органических веществ (более 5...6 %);

– технологические загрязнения, например шлифовальные и полировальные пасты, удерживаемые на поверхности *не только за счет молекулярных и электростатических сил, но и за счет частичного поглощения загрязнений твердой поверхностью.*

К прочно- или глубинно-связанным загрязнениям можно отнести загрязнения в виде лака, смолистых отложений, нагара, краски, литей-

ного конгломерата, продуктов коррозии, окалины, накипи и адсорбционно-связанных с металлической поверхностью удобрений и ядохимикатов, удерживаемые поверхностью исключительно за счет прочного поглощения твердой поверхностью.

На практике загрязнения делят на две разновидности - загрязнения наружных и внутренних поверхностей.

На наружных поверхностях находятся остатки материалов, с которыми взаимодействовала машина, масла и смазки, маслогрязевые отложения, герметизирующие мастики, лакокрасочные покрытия, продукты коррозии и др.

Загрязнения на внутренних поверхностях представляют собой *углеводородные отложения* как результат старения и химико-термического превращения смазочных материалов и топлива, продукты изнашивания, остатки герметизирующих паст и прокладок, а также накипь, образующуюся от взаимодействия охлаждающих жидкостей с металлическими стенками.

В зависимости от соотношения составляющих веществ *углеводородные загрязнения подразделяют на масляные, асфальтосмолистые, лаковые и нагар*.

Масла на ранней стадии окисления и загрязнения присутствуют на большинстве поверхностей деталей.

Асфальтосмолистые отложения состоят из веществ, которые не растворяются в масле и обладают большей плотностью. Состав отложений: окисленные масла и смолы— 40...80 %, карбены, карбоиды и зола — 10...30 %.

Лаковые отложения (пленки) образуются на немногочисленной группе деталей, например на шатунах и поршнях, за счет тонкослойного окисления масла

Основу *нагара* составляют карбены и карбоиды (30...70%), масла и смолы (8...3 %), остальное — оксикислоты, асфальтены и зола.

Большое количество нерастворимых или труднорастворимых компонентов нагара затрудняет его удаление.

Отдельную группу загрязнений образует *накипь*, которая откладывается на внутренних поверхностях стенок радиаторов и рубашек охлаждения двигателей. Ее образование обусловлено содержанием в воде в растворенном состоянии солей кальция и магния.

5.2. Факторы, влияющие на повышение эффективности процесса очистки деталей

Очистка машин, агрегатов и деталей от эксплуатационных и технологических загрязнений – один из важнейших факторов, влияющих на ресурс отремонтированных машин. От совершенства технологии и моечных установок зависят качество очистки изделий, производительность труда, культура производства, безошибочный контроль, дефектация деталей и, в конечном счете, себестоимость всего ремонта.

Повышение эффективности процесса очистки можно оказывать с помощью:

- режимных параметров (температура, механическая энергия, объем, удельный расход и интенсивность использования моющих растворов, продолжительность процесса и его стадий);

- способа механической интенсификации процесса (струйный, пароструйный, циркуляционный, комбинированный, погружные: вибрационный, кавитационный, ультразвуковой, электрохимический, виброабразивный и т. д.);

- технологической схемы очистки — одно- или многостадийная, соответствующая видам отмываемых загрязнений и степени доступности загрязненных поверхностей (многостадийная очистка предусматривает наружную очистку, очистку агрегатов и сборочных единиц, очистку деталей после восстановления, очистку перед сборкой и окраской);

- конструкцией моечного оборудования (геометрическая и энергетическая характеристика рабочей зоны, объем, расположение и геометрия баков-отстойников, способ нагрева и схема циркуляции моющего раствора);

- предварительного модифицирования загрязнений (пропаркой, растворением или другими способами);

- состава очищающей среды (рецептура моющих средств, концентрация раствора, жесткость воды).

Технология очистки сводится к научно обоснованному выбору, реализации и строгому соблюдению управляющих факторов, с помощью которых можно при минимальной себестоимости получить желательные выходные параметры. Себестоимость должна включать и расходы на очистку загрязненных растворов, и компенсацию возможного ущерба от загрязнения природы.

5.3. Классификация моечного оборудования

Качественная очистка объектов ремонта может быть достигнута лишь в том случае, *если физико-химический фактор* воздействия на удаляемые загрязнения, зависящий от применяемых моющих реагентов, *дополняется механическим фактором* (напором струи высокого давления, вибрация и т.д.).

Механический фактор определяется *конструкцией моечных машин* и установок. Согласно разработанной ГОСНИТИ системе моечных машин конструкции машин делят на мониторные; струйные; погружные; комбинированные; циркуляционные и специальные.

Мониторные моечные машины предназначены для гидродинамической очистки наружных поверхностей машин и их агрегатов. Сущность заключается в подаче на очищаемую поверхность водяной струи или моющего раствора под давлением 10...20 Мпа. Комплексное воздействие динамического напора струи, температуры и моющих средств обеспечивает эффективное удаление с поверхности различных загрязнений.

Очистка в **струйных моечных машинах** осуществляется в камере струями моющего раствора, вытекающего из насадок под давлением. Эффективность воздействия струи на загрязненную плоскость объекта очистки состоит из сил гидродинамического давления, сил скоростного воздействия потока струи жидкости, растекающейся по поверхности, и физико-химических влияний моющих средств.

Погружные моечные машины. Объект очистки погружают в моечный раствор и выдерживают в нем. Для интенсификации процесса часто создают различные относительные движения объекта очистки и моющей жидкости.

Комбинированные моечные машины характеризуются сочетанием в одном агрегате погружного и струйного способов очистки, что обеспечивает высокое качество очистки изделий. По сравнению со струйными они имеют лучший тепловой баланс, что снижает на 30% расход теплоты на 1т очищаемых изделий. При очистке деталей и узлов от почвенных и асфальтосмолистых отложений производительность процесса повышается на 30...40%. Однако комбинированные моечные машины имеют сложную конструкцию и они энергоемкие.

Циркулярные моечные машины рекомендуют для очистки различных внутренних полостей машин. Эффект очистки достигается циркуляцией моющего раствора под давлением через загрязненные

полости. Очищают этим способом, как правило, замкнутые полости, например трубопроводы, радиаторы, каналы в деталях и т.д.

Специальные моечные машины рекомендуют для очистки изделий от специфических трудноудаляемых загрязнений – нагара, накипи, старых лакокрасочных покрытий, а также для очистки фильтров, метизов и др. В них очистка происходит за счет механических воздействий на загрязнения какого-нибудь инструмента или абразивных тел. К ним относятся: очистка при помощи металлических щеток, пескоструйная обработка, гидроабразивная очистка, очистка гранулированным диоксидом углерода и др.

В предлагаемых методических указаниях подробно рассмотрен процесс очистки деталей с применением моечной машины струйного типа.

5.4. Классификация и основные характеристики моющих средств

В связи с разнообразием техники и видами загрязнений для очистки машин при их ТО и ремонте применяют следующие моющие средства:

- Вода;
- Органические растворители;
- Растворяющие-эмульгирующие средства (РЭС);
- Синтетические моющие средства (СМС);
- Универсальные биоразлагаемые моющие средства;
- Расплавы щелочей и солей и др.

Вода, как моющая жидкость широко используется для удаления наружных почвенных и маслянисто-почвенных загрязнений при техническом обслуживании и ремонте машин. Кроме того, вода является одним из главных компонентов всех моющих растворов, применяемых для очистки поверхностей машин и их деталей.

Органические растворители обладают незначительным поверхностным натяжением и способностью растворять находящиеся на поверхностях загрязнения, образуя однофазные растворы переменного состава. Полученные растворы содержат не менее двух компонентов. Эти очистные среды должны обладать высокой растворяющей способностью, нетоксичностью, пожаробезопасностью и нейтральностью по отношению к материалу очищаемой поверхности. При достижении предельной концентрации загрязнений в органических растворителях процесс очистки прекращается.

Этот недостаток можно частично устранить, применив *растворяюще-эмульгирующие средства (РЭС)*. РЭС состоит из базового и дополнительного растворителей, поверхностно-активного вещества (ПАВ) и небольшого количества воды.

Базовыми растворителями служат ксилол, уайт-спирит и хлорированные углеводороды. Дополнительный обеспечивает однородность и стабильность раствора с эмульгированным загрязнением (ализаринное масло, канифоль, трикрезол).

Наиболее прочные загрязнения деталей двигателей, например асфальто-смолистые отложения, достаточно быстро и полно удаляются при температуре 20—50° С. Это возможно благодаря применению растворяюще-эмульгирующих средств.

Процесс очистки деталей в растворяюще-эмульгирующих средствах (РЭС) выполняется в два этапа.

Детали в кассетах погружаются в ванну с РЭС, используемым в виде концентрата или в смеси с другими растворителями. Очистка деталей происходит путем растворения загрязнений. Затем детали погружаются в ванну с водой или водным раствором щелочных СМС, нагретыми до 40—50 °С. При этом происходит эмульгирование растворителя и оставшихся загрязнений и переход их в раствор, что обеспечивает высокое качество очистки.

Наибольшее распространение во всех процессах мойки и очистки, в том числе и на ремонтных предприятиях, получили *синтетические моющие средства (СМС)*, основу которых составляют ПАВ и ряд щелочных солей. Синтетические моющие средства допускают очистку деталей одновременно из черных, цветных и легких металлов и сплавов. Они хорошо растворяются в воде, не токсичны, не вызывают ожогов кожи, пожаробезопасны и биологически разлагаемы при сливе в канализацию. Очищенные узлы и детали после мойки не корродируют и не требуют специального ополаскивания.

Аэрол — кремнеобразная масса от белого до светло-желтого цвета (рН = 7,0...8,5). Состав по массе: 12... 13% карбоната натрия, 25... 30 % пасты ДМС, 18... 20 % синтетических жирных кислот и остальное — вода. Применяют для мойки и очистки деталей. С помощью аэрола удаляются маслянистые и грунтовые загрязнения. Очистка деталей, узлов и агрегатов проводится в ваннах и моечных машинах. Концентрация средства в рабочем растворе составляет 80 г/л. После очистки поверхность деталей промывают водой.

Анкрас — порошок от белого до светло-желтого цвета. Состоит из ПАВ, органического растворителя, соразтворителя, щелочных компонентов и наполнителя. Применяют для тех же целей, что и аэрол.

МС-6 — зернистый порошок от белого до светло-желтого цвета (рН = 11,5... 12,2). Состав средств (% по массе): синтанол ДС-10 — 6, триполифосфат натрия — 25, метасиликат натрия — 6,5, карбонат натрия — 34... 37, вода — до 100. Применяют для очистки шасси, а также для очистки сильно загрязненных поверхностей деталей (свыше 75 г/м²). Рабочая концентрация раствора составляет: Юг/л — при наружной очистке автомобилей; 15 г/л — для очистки агрегатов трансмиссии и ходовой части в сборе; 15... 20 г/л — для агрегатов и ходовой части в разобранном виде.

МС-8 — зернистый порошок светло-желтого цвета (рН = 11,5... 12,2). Состав средств (% по массе): синтамид — 5... 8, триполифосфат натрия — 25, метасиликат натрия — 6,5, карбонат натрия — 32...36, вода — до 100. Применяют для очистки сильно загрязненных двигателей, их сборочных единиц и деталей (свыше 75 г/м²). Используют в виде подогретых до 75... 80 °С водных растворов в концентрациях: 25...30 г/л — для очистки двигателя в сборе в выварочных ваннах, 10 г/л — для очистки двигателей в сборе в струйных моечных машинах, 20 г/л — для очистки внутренних поверхностей циркулярным способом, для очистки сборочных единиц и деталей

В последние годы появились новые универсальные биоразлагаемые моющие средства, представляющие собой концентрированные водорастворимые жидкости. Применяемые для их производства ингредиенты легко растворяются в воде, остаточные количества активных веществ полностью разлагаются при биологической очистке.

Расплав щелочей и солей состоит из едкого натра (NaOH), азотнокислого натрия (NaNO₃) и хлористого натрия (NaCl) и очищает поверхности деталей практически от всех видов загрязнений.

Серную и соляную кислоты используют для травления, очистки от продуктов коррозии, накипи, лакокрасочных покрытий и асфальтосмолистых отложений. Применяют также уксусную, щавелевую, олеиновую, лимонную и нафтеновую кислоты. Коррозионная активность кислот уменьшается при введении в очистной раствор ингибирующих добавок.

Растворы каустической соды используют в выварочных ваннах для снятия старой краски.

6. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ СТРУЙНОЙ МОЕЧНОЙ МАШИНЫ «ТС-600»

Моечная машина (далее установка) представляет собой струйную моечную камеру замкнутого цикла, предназначенную для очистки загрязненных маслом и жиром деталей машин, двигателей, промышленных станков и другого оборудования, путем воздействия моющего раствора под высоким давлением (до 3 бар) и температурой (до 90 °С). Установка пригодна для устранения других подобных загрязнений (мелкой стружки, СОЖ, пленок лакокрасочных покрытий, консервационных смазок, налета песка, пыли и т.п.).



Рисунок 1 – Общий вид установки ТС-600

Установка (рис.1) состоит из корпуса с баком, корзины для деталей, насоса подачи раствора, системы рампы с форсунками, электрического шкафа с панелью управления, ступичного узла, опорных роликов, крышки корпуса с установленным на ней патрубком для вывода паров, фильтров грубой очистки, шаровых кранов для слива и наполнения бака. В баке установки расположены трубчатые электронагреватели (ТЭН), температурный датчик, датчик сухого пуска, предназна-

ченные для защиты насоса и ТЭНов. Слив отработанного моющего раствора происходит через сливной кран G1, расположенный в нижней левой части бака. Наполнение бака водой происходит через шаровый кран G3/4 на задней стенке корпуса машины.

Основные технические характеристики установки ТС-600 представлены в таблице 1.

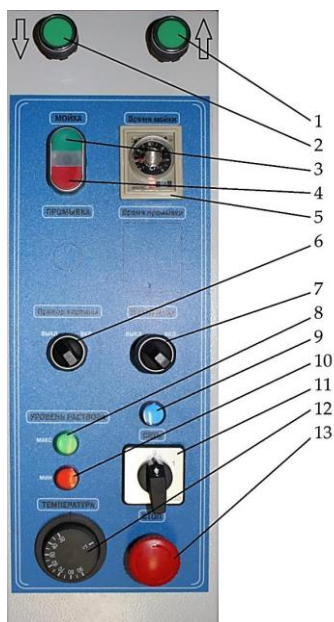
Таблица 1 - Технические характеристики установки ТС-600

Ширина, мм	950
Длина / в открытом положении, мм	750 / 900
Высота / в открытом положении, мм	1090 / 1600
Полезная высота рабочего пространства, мм	390
Объем моющего раствора, л	75
Привод	Струйный
Диаметр корзины, мм	600
Частота вращения корзины	5-10
Грузоподъемность корзины, кг	80
Мощность нагревателя, кВт	1x2,5
Напряжение нагревателя, V	220
Используемый насос	пр-во Италия
Давление насоса, атм	2,5
Производительность насоса, куб.м/час л/мин	7,2 / 120
Мощность насоса, кВт	0,75
Напряжение насоса, V	220
Суммарная мощность	3,25
Вес, кг	70
Материал корпуса	Сталь нержавеющая AISI430 (1,5мм)

На панели управления (рис. 2) расположены кнопка “Пуск-Стоп” работы насоса (“МОЙКА”), кнопка аварийной остановки (“СТОП”), лампа индикации работы насоса, лампа индикации сети (“СЕТЬ”), лампа индикации минимального раствора в баке (“МИН”) (опционально), таймер (“ВРЕМЯ МОЙКИ”), температурный контроллер (“ТЕМПЕРАТУРА”), выключатель привода корзины (“ПРИВОД КОР-

ЗИНЫ”) (опционально), выключатель приточного вентилятора (“ВЕНТИЛЯТОР”) (опционально), выключатель сети, кнопки управления крышкой при наличии опции пневматического подъема (“УПРАВЛЕНИЕ КРЫШКОЙ”) (опционально).

Кнопка “Пуск-Стоп” управляет только насосом.



1. Кнопка поднятия крышки установки
2. Кнопка опускания крышки установки
3. Кнопка «Пуск»
4. Кнопка «Стоп»
5. Таймер времени мойки
6. Выключатель привода корзины
7. Выключатель вентилятора пароотвода
8. Индикатор максимального уровня
9. Лампа индикации сети
10. Индикатор минимального уровня
11. Главный выключатель
12. Регулятор температуры
13. Кнопка аварийного отключения

Рисунок 2 – Панель управления установкой

После включения насоса загорается лампа индикации работы. Насос отключается автоматически в зависимости от времени, установленного на таймере. Температурный контроллер поддерживает температуру моющего раствора на постоянном уровне в зависимости от выставленного значения. Основной выключатель полностью обесточивает машину, в целях безопасности следует предусмотреть отключение питающего кабеля в точке подключения. Кнопка аварийной остановки блокирует управление, но не обесточивает машину полностью. Чтобы привести установку в рабочее состояние после нажатия кнопки аварийного отключения, необходимо повернуть данную кнопку по часовой стрелке. В машине предусмотрен концевой выключатель, который срабатывает и отключает подачу раствора при случайном открытии

двери. Срабатывание концевого выключателя настроено таким образом, что при ослаблении замка происходит автоматическое отключение насоса. На правой стороне крышки расположено отверстие для отвода пара. При эксплуатации машины в помещении рекомендуется предусмотреть возможность удаления пара средствами штатной вентиляционной системы.

При помощи трубчатого электрического нагревателя (ТЭНа) до необходимой температуры нагревается моющий раствор, состоящий из воды и моющего средства. Моющий раствор подается насосом через фильтр грубой очистки по трубопроводу в рампы, откуда через форсунки выходит под давлением до 3 бар. Деталь, находящаяся в корзине, омывается со всех сторон, благодаря равномерному вращению корзины. П-образная форма рампы обеспечивает автоматическую промывку деталей со всех сторон в течение заданного времени. Установки являются комплексными изделиями полной заводской готовности, включающие в себя все необходимые функциональные устройства для обеспечения эксплуатации в соответствии с целевым назначением машины.

7. ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА.

7.1 Общие требования безопасности.

Установка сочетает в себе три базовых опасных фактора:

- нагретый химически активный раствор, распыливающийся во время работы под давлением;
- электрический ток во влажных условиях эксплуатации;
- пневматический подъем/опускание крышки.

Для предохранения персонала от травм должны учитываться приведенные факторы при допуске персонала к работе. Персонал должен быть обеспечен необходимыми средствами индивидуальной защиты, а именно:

- защитная каска;
- защитные очки;
- защитные наушники;
- защитная обувь;
- защитные перчатки;
- защитная одежда.

Экологичность и травмобезопасность раствора определяется исходя из применяющихся реагентов, выбор которых осуществляется потребителем, а применение и утилизация осуществляется в соответствии с инструкциями производителя моющего средства и нормативных документов в области экологии и промышленной безопасности.

К работе на установке допускается персонал, обученный правилам работы на должном оборудовании и прошедший инструктаж по технике безопасности.

7.2. Требования безопасности перед началом работы.

Перед началом работы с установкой обслуживающему персоналу необходимо:

- застегнуть надетую рабочую одежду на все пуговицы (завязать завязки), не допуская свисающих концов одежды;

- не закалывать одежду булавками, иголками, не держать в карманах одежды острые, бьющиеся предметы;

- обеспечить наличие свободных проходов к установке;

- проверить достаточность освещения рабочей зоны;

- проверить исправность вентилях на подводящих магистралях;

- проверить отсутствие утечек в местах соединений трубопроводов;

- проверить надежность закрытия всех токоведущих и пусковых устройств;

- проверить отсутствие посторонних предметов внутри и вокруг установки.

Обо всех обнаруженных неисправностях сообщить своему непосредственному руководителю и приступить к работе только после их устранения.

7.3. Требования безопасности во время работы.

Во время работы установки обслуживающему персоналу необходимо:

- выполнять только ту работу, по которой пройдено обучение, инструктаж по охране труда и к которой он допущен работником, ответственным за безопасное выполнение работ;

- не поручать свою работу необученным и посторонним лицам;

-применять необходимое для безопасной работы исправное оборудование, а также специальную одежду и другие средства индивидуальной защиты;

-содержать рабочее место в чистоте, своевременно убирать с пола воду, отходы, и др.;

-не загромождать рабочее место, проходы к нему.

Регламентные и ремонтные работы проводить только на обесточенной установке с остывшим раствором и закрытой крышкой.

Слив моющего раствора и добавление концентрата моющего средства осуществлять после отключения установки от сети.

7.4. Требования безопасности в аварийных режимах.

При возникновении аварийной ситуации, связанной с эксплуатацией установки, необходимо:

- прекратить эксплуатацию установки;

- перекрыть подачу к ней электроэнергии, воды, воздуха;

- доложить непосредственному руководителю.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

-эксплуатировать установку при отсутствии эксплуатационной документации;

-включать установку с пустым баком;

-настраивать установку на параметры, выходящие за пределы, указанные в эксплуатационной документации;

-эксплуатировать установку при обнаружении трещин и недопустимых деформаций в конструкциях;

-эксплуатировать установку в температурном режиме, выходящем за указанные в настоящем документе пределы;

-эксплуатировать установку с открытой крышкой;

-эксплуатировать установку не по прямому назначению;

-прислоняться к установке во время работы;

-оставлять работающую установку без присмотра;

-чистить установку с помощью сжатого воздуха (летающий мусор может привести к травмам и к повреждению оборудования).

Отключение установки во время мойки должно быть произведено в следующих случаях:

-при разрушении одного из узлов;

-при отказе измерительных приборов;

-при возрастании температуры выше допустимой;

- при появлении течи моющего раствора;
- при появлении повышенных и подозрительных шумов, стука и вибраций.

Последующее включение установки производить только после определения причин неисправности и их устранения.

7.5. Пожарная безопасность

Следующие правила помогут предотвратить вероятность пожара:

- держат машину и общую площадь чистой от горючих материалов, грязи и мусора, а также любых материалов, которые могут вызвать или усилить пожар;

- очищать все разливы масла, как можно быстрее и уничтожать материалы, используемые для очистки разлитого масла соответственно;

- о неисправностях в электропроводке и электрической системе немедленно сообщать руководителю;

- регулярно осматривать установку на предмет утечки масла;

- убедиться, что требуемое противопожарное оборудование имеется в наличии.

- убедиться, что всё противопожарное оборудование регулярно проверяется и хранится в рабочем состоянии.

8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ МОЕЧНОЙ МАШИНЫ «ТС-600»

8.1. Подготовка к эксплуатации

8.1.1. Заполнение водой.

Для наполнения бака используется обычная водопроводная вода. Подключение установки к системе водоснабжения производится через патрубок, расположенный на задней стенке корпуса. Необходимо осуществить проверку чистоты бака для моющего раствора, закрыть сливной кран. Повернуть шаровой кран на задней стенке установки, визуально убедиться, что вода поступает в бак. При достижении необходимого уровня воды (рис. 3), закрыть шаровой кран и добавить моющее средство в необходимой концентрации. Воду необходимо доливать СТРОГО до полок, как показано на рисунке 3, иначе возможна некорректная работа насоса и его быстрый выход из строя.

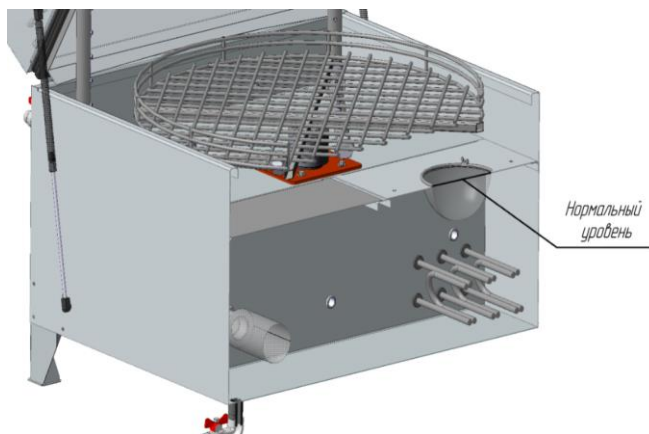


Рисунок 3 – Необходимый уровень жидкости

Рекомендуется использовать нежесткую воду, для предотвращения образования накипи на ТЭНах и выхода их из строя. Жесткая вода смягчается специальными добавками, например, ИНКОРТ-МК1 Анти-накипин, или путем установки дополнительных магистральных мембранных фильтров.

8.1.2. Приготовление моющего раствора.

При производстве установки применяются такие материалы, как сплавы меди, сталь, резина, пластик. При выборе моющего раствора необходимо контролировать его pH. pH раствора должен быть не ниже 6 и не выше 10, в противном случае возможно растворение частей установки, выполненных из цветных металлов.

Моечный процесс, в зависимости от требований технологии, может проходить, как в слабощелочном растворе, подогретом до определенной температуры (для удаления жиромасляных загрязнений и СОЖ), так и в чистой воде (для удаления механических загрязнений). Содержание моющего средства рекомендуется соблюдать в диапазоне 1,5-5% в зависимости от жесткости воды. Рекомендуемое моющее средство Симаклин, Деталан А-10М, Деталан Ф. После добавления средства в бак необходимо включить установку на несколько минут для перемешивания раствора. Толщина слоя пены не должна превышать 1 см над уровнем раствора.

Не допускается работа установки с большим количеством пены (более 1 см над уровнем воды), так как это приведет к понижению давления в системе, резкому снижению динамической нагрузки на насосы, как следствие, его выходу из строя.

При повышенном пенообразовании воспользуйтесь пеногасящим средством. Рекомендуемое средство БиоМол ПГ-64 силикон. Следуя инструкции, приложенной к пеногасителю, добейтесь понижения уровня пены до 1 см. При дальнейшей эксплуатации установки пена постепенно исчезнет, что не является показателем ухудшения качества моющего раствора. Доливать моющее средство в этом случае не требуется.

8.2. Эксплуатация установки

8.2.1. Проверка перед использованием.

Перед началом использования установки необходимо убедиться:

- а) отсутствие утечек воды из бака;
- б) правильное подключение электрических разъемов и кабелей;
- в) подключение систем канализации (по необходимости);
- г) подключение сетей электроснабжения и водоснабжения;
- д) подключение пневматических соединений (опционально);
- е) отсутствие повреждений кабелей и трубопроводов;
- ж) отсутствие утечки воздуха в пневматических соединениях;
- з) отсутствие посторонних предметов внутри установки;
- и) наличие моющего раствора в баке;
- к) выровненное положение установки;
- л) беспрепятственное вращение корзины.

8.2.2. Подготовка изделия к моечному процессу.

Для улучшения качества моечного процесса и продления срока службы фильтров, гидроузлов и насоса следует предварительно очистить деталь от нерастворимых загрязнений (песок, глина, земля, пыль) механическим путем или ручной мойкой под давлением.

Деталь, подлежащая моечному процессу, не должна выходить за габариты корзины и превышать вес, установленный грузоподъемностью корзины.

8.2.3. Порядок выполнения работ.

Включение машины с незаполненным баком категорически запрещено!

1. включить установку, повернув главный выключатель, расположенный на панели управления. При этом загорится лампа индикации сети;

2. освободить защелки крышки установки;

3. поднять крышку установки до упора вверх, крышку рекомендуется придерживать до крайнего положения во избежание выхода из строя газовых упоров;

4. установить на корзину подготовленную для мойки деталь таким образом, чтобы ее части не выступали за пределы борта корзины;

5. опустить крышку до упора вниз;

6. выставить время цикла моечного процесса;

7. поворотом тумблера привести корзину во вращение (при наличии электромеханического привода);

При наличии струйного привода перед нажатием кнопки «ПУСК» рекомендуется вручную придать ускорение корзине по часовой стрелке, после этого, убедившись, что корзина вращается, закрыть крышку и запустить моечный процесс.

Для правильной работы насоса требуется, чтобы вал насоса вращался по часовой стрелке, если смотреть со стороны эл. двигателя. Для этого установите таймер на минимальное время и в момент включения следите за крыльчаткой эл. двигателя насоса. В случае реверсивного вращения необходимо поменять местами подключение пары фазовых проводов в питающем кабель-канале. Пониженный тон работы насоса означает отсутствие одной фазы питания. Повышенный тон работы насоса означает наличие посторонних предметов внутри насоса. Прекратите работу насоса и устраните неисправность.

8. нажатием кнопки «ПУСК» запустить моечный процесс;

Насос запускать только при закрытой крышке!

При необходимости остановки процесса мойки нажать кнопку «СТОП». По истечении времени процесса мойки установка остановит подачу раствора автоматически.

9. остановить вращение корзины поворотом тумблера;

10. включить вытяжку пара поворотом тумблера вентилятора (при наличии);

Из-за образования пара и стекания раствора, крышку целесообразно открыть спустя 2-5 минуты после выключения установки!

11. поднять крышку установки до упора вверх;

12. извлечь деталь. **Температура раствора может достигать 90°, необходимо использовать защитные перчатки!**

13. после окончания работы установку обесточить;

Если по какой-либо причине установка была отключена в течении рабочего цикла (нажатия кнопки аварийного отключения, отключения э/э, падения напряжения и т.д.), необходимо отжать аварийную кнопку «СТОП» на панели управления и нажать на кнопку «ПУСК».

9. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОЕЧНОЙ МАШИНЫ «ТС-600».

При проведении ремонтных и профилактических работ установку требуется отключить от питающей сети.

9.1. Периодическое техническое обслуживание.

9.1.1. Ежедневное обслуживание:

-проверить уровень моющего раствора в баке (при необходимости заполнить бак до рекомендуемого уровня);

-проверить и при необходимости очистить фильтры грубой очистки. *В установке предусмотрена двойная система фильтрации. Первый легкоъемный фильтр расположен под корзиной на сливе из рабочей камеры (фильтрация 2,0 мм). Второй фильтр установлен внутри бака на всасывающей трубке насоса (фильтрация 2,0 мм).*

-проверить свободное вращение корзины;

-проверить пневмооборудование на предмет утечки воздуха, повреждения соединительных трубок.

9.1.2. Еженедельное обслуживание:

-промыть/продуть верхнюю и нижнюю ramпы форсунок. Для чего открутить заглушки и запустить установку на несколько минут. **При этом крышка установки должна быть закрыта.** При необходимости ramпы форсунок демонтировать и очистить механическим способом;

- удалить скопившиеся загрязнения и отложения на внутренней и внешней поверхностях установки;

- визуально проверить утечки моющего раствора из бака, протечки соединений трубопровода, верхнего и нижнего гидроузлов;

- произвести сброс влаги из фильтра регулятора давления;

- произвести измерение концентрации моющего раствора (например, **методом титрования или при помощи лакмусовой бумаги**). При повышенной щелочности раствора разбавить его водой.

9.1.3. Ежемесячное обслуживание:

- замена моющего раствора (см. пункт: 9.3);
- проверка и очистка фильтров грубой очистки;
- удаление песка и грязи из баков, удаление осадка и нерастворенных загрязнений;
- очистка гидроузлов;
- проверка технического состояния форсунок;
- подтяжка соединений рамп. *(Подтяжку соединений необходимо производить не реже одного раза в два месяца.)*

9.1.4. Ежеквартальное обслуживание:

- очистка форсунок (при необходимости замена);
- проверка датчиков и аварийных сигналов;
- проверка работы всех двигателей, а также пневматических устройств;
- проверка степени затяжки проводящих соединений в электрическом шкафу; очистка нагревательных элементов; очистка датчиков *(работы выполняются специалистом с соответствующим допуском)*;
- проверить целостность, работоспособность подшипников и сальника ступичного узла. При необходимости заменить вышедший из строя подшипник и сальник.

Для обслуживания ступичного узла на машинах серии ТС необходимо выполнить следующие действия:

- демонтировать корзину;
- освободить плиту ступичного узла от дна установки;
- освободить вал (цапфу) от ступицы;
- вынуть из узла подшипники и манжету;
- проверить целостность подшипников и манжеты;
- заложить в подшипники смазку типа Литол 24;
- произвести сборку узла в обратном направлении.

9. 2. Замена моющего раствора.

Моющий раствор необходимо менять при снижении качества моющего процесса или длительном простое (больше трех недель). Необ-

ходимо **отключить установку от сети** поворотом главного выключателя и дать моеющему раствору остыть.

Повернуть вентиль сливного крана и слить моеющий раствор. **Утилизация моеющего раствора производится согласно инструкции к используемому моеющему средству.**

10. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить последовательность действий при выполнении процесса очистки деталей машины
2. Ознакомиться с устройством и принципом работы моечной машины;
3. Ознакомиться с инструкцией по технике безопасности при работе на моечной машины;
4. Произвести мойку деталей машин;
5. Ответить на контрольные вопросы и оформить отчет о проделанной работе.

11. ОТЧЁТ ПО РАБОТЕ

В отчете должны быть отражены следующие вопросы:

1. Значение и задачи очистки при ремонте
2. Заполнить таблицу

Виды загрязнений	Связь с очищаемой поверхностью*	Рекомендуемые способы очистки
1. Асфальтосмолистые 2. Лаковые 3. Масленные 4. Нагар 5. Накипь		

3. Перечислить основные факторы, влияющие на повышение эффективности процесса очистки деталей.

4. Описать порядок выполнения работ при выполнении процесса очистки деталей на моечной машине струйного типа «ТС-600».

5. Отразить основные параметры режимов работы моечной машины ТС-600 (температура, давление).

** Свойства загрязнений характеризуются по слабым и сильным когезионно-адгезионными связям.*

6. Перечислить марки моющих средств рекомендованные для использования с моечной машиной ТС-600?

7. Заполнить таблицу

Перечень деталей, подлежащих очистке	Характеристика загрязнений	Применяемое ТМС	Рекомендуемая концентрация раствора	Режимы мойки		
				Температура раствора	Давление	Время мойки

Контрольные вопросы

1. Каковы значение и задачи очистных операций при ремонте машин?

2. Перечислите основные виды загрязнений деталей машин.

3. Назовите основные типы моечных машин.

4. Для устранения каких загрязнений используется моечная машина струйного типа?

5. Назовите основные параметры режимов работы моечной машины ТС-600 (температура, давление).

6. Назовите марки моющих средств рекомендованные для использования с моечной машиной ТС-600?

7. Почему при работе со струйными моечными машинами в основном применяются щелочные растворы?

Составители: Хрянин Виктор Николаевич,
Пчельников Александр Владимирович

Технология ремонта машин: очистка деталей машин

Методические указания
к лабораторно-практической работе

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка А.В. Пчельников

Подписано к печати 21 августа 2020 г. Формат 60 × 84^{1/16}
Объем 1,7 уч.- изд. л. Изд. №____ Заказ №____
Тираж 100 экз.

Отпечатано в мини-типографии Инженерного института НГАУ
630039, Новосибирск, ул. Никитина, 147