

А.В. Ленский

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ
ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ
машино-
тракторного
парка**

РОСАГРОПРОМИЗДАТ

А.В.Ленский

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ
ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ
машино-
тракторного
парка

МОСКВА
РОСАГРОПРОМИЗДАТ 1989

ББК 631.3

Л46

УДК 40.72

Рецензент кандидат технических наук В. А. Гущин

Л 3703030000—022
М104(03)—89 65—89

ISBN 5—260—00140—0

© Росагропромиздат, 1989

В условиях комплексной механизации сельскохозяйственного производства одно из условий успешной эксплуатации сельскохозяйственной техники — постоянное поддержание ее работоспособности, что обеспечивает выполнение сельскохозяйственных работ в оптимальные агротехнические сроки.

Уровень надежности работы машин на полях колхозов и совхозов определяется не только качеством их изготовления. В значительной степени зависит он и от качества технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка. Основным и наиболее эффективным мероприятием по поддержанию машин в работоспособном состоянии служит планово-предупредительное техническое обслуживание с применением средств и методов технического диагностирования. Однако на практике это обязательное мероприятие еще повсеместно не реализовано. Следствием этого является резкое снижение безотказности и долговечности машин, перерасход трудовых и материальных ресурсов, снижение производительности труда из-за значительных простоев машин по техническим причинам. Особенно важное значение безотказная работа машин имеет в уборочно-транспортных комплексах и при поточно-циклическом методе использования техники, где отказ одной машины нарушает поточность выполнения сельскохозяйственных работ.

Высокий уровень работоспособного состояния машинно-тракторного парка и сокращение расхода запчастей могут быть достигнуты лишь при условии качественного технического обслуживания машин в соответствии с требованиями ГОСТ 20793—86 «Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание».

Практика сельскохозяйственного производства, с одной стороны, подтверждает достаточно высокую эффективность полного соблюдения правил технического обслуживания машин (в 2...3 раза сокращаются простои машин из-за технических неисправностей), а с другой — позволила вы-

явить резервы и пути дальнейшего повышения уровня технической готовности машин в напряженный период полевых работ при экономически целесообразных затратах трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

Специализированное техническое обслуживание машинно-тракторного парка, основанное на разделении труда трактористов-машинистов и мастеров-наладчиков по обслуживанию машин, обеспечило широкое внедрение в практику сельскохозяйственного производства системы стационарных и передвижных механизированных средств для обслуживания машин, разработанных Государственным Всесоюзным ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским технологическим институтом ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка (ГОСНИТИ). Механизация труда мастеров-наладчиков обеспечила сокращение затрат труда на техническое обслуживание машин на 27...30%. Применение механизированных средств позволило существенно повысить качество выполнения работ, а также внедрить новые технологические процессы, обеспечивающие повышение безотказности и долговечности машин, экономию топлива и смазочных материалов.

Осуществляемый в настоящее время перевод тракторов на новую увеличенную периодичность ТО-1, ТО-2 и ТО-3 (125...500...1000 мото-ч) по сравнению с прежней (60...240...960 мото-ч) сокращает вдвое число остановок тракторов на сложные виды техобслуживания и снижает их общую трудоемкость на 18...33%. Но внедрение новой периодичности техобслуживания приведет к повышению их безотказности лишь в случае соблюдения технических требований на обслуживание машин.

Постоянное слежение за наработкой машин — основное условие своевременного техобслуживания. Применение автоматических топливозаправочных установок обеспечило точный учет наработки тракторов в литрах израсходованного дизельного топлива. В управлении техническим обслуживанием машинно-тракторного парка используют микроЭВМ индивидуального пользования (персональные компьютеры), которые автоматически строят планы-графики техобслуживания и следят за их выполнением.

Практика передовых хозяйств страны показывает, что важнейшим резервом повышения уровня техобслуживания и технической готовности МТП, сокращения затрат на содержание техники является внедрение хозрасчета и коллективного подряда во всех звеньях ремонтно-обслуживающей базы сельскохозяйственного производства.

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ПОДДЕРЖАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МАШИН

В процессе эксплуатации трактор или сельскохозяйственная машина подвергаются внутренним и внешним воздействиям, в результате которых деформируются и разрушаются детали, изменяются их размеры и формы, а также свойства и количество эксплуатационных материалов, применяемых в составных частях машин.

Размеры и форма деталей изменяются в основном в результате изнашивания.

У деталей тракторов и сельскохозяйственных машин наблюдается механическое изнашивание, происходящее в результате механических воздействий. Различают несколько видов механического изнашивания: абразивное, коррозийно-механическое, усталостное, при заедании и окислительное. Абразивное изнашивание материала происходит в процессе режущего или царапающего действия на него твердых частиц, находящихся в свободном или закрепленном состоянии. Механическое воздействие, сопровождаемое химическим взаимодействием материала со средой, вызывает коррозийно-механическое изнашивание. При усталостном изнашивании происходит усталостное разрушение при повторном деформировании микрообъемов материала поверхностного слоя. В результате схватывания поверхностных слоев материалов трущихся деталей, глубинного вырывания материала, переносе его с одной поверхности трения на другую и воздействии возникших неровностей на сопряженную поверхность происходит изнашивание при заедании. Окислительное изнашивание — это коррозийно-механическое изнашивание, при котором на изнашивание влияет химическая реакция материала с кислородом или окисляющей окружающей средой.

У трущихся деталей машины возможно сочетание нескольких видов изнашивания, но обычно один из них наиболее выражен. Например, абразивное изнашивание на-

блюдается у лемехов и отвалов плугов, лап культиваторов, усталостное — у беговых дорожек подшипников качения и зубьев шестерен, окислительное — у трущихся деталей машин для внесения удобрений, изнашивания при заедании у деталей цилиндкопоршневой группы двигателей.

Под действием нагрузок детали деформируются, изменяются их размеры и формы. Пружины теряют свою упругость, приводные ремни вытягиваются, ослабляются резьбовые соединения.

В результате сложных физико-химических процессов и изнашивания деталей меняются свойства эксплуатационных материалов. В маслах накапливаются продукты изнашивания и абразивные частицы, меняется их вязкость, повышается содержание кислот, возникают загрязнения органического происхождения, которые образуют нагары, лаки, отложения и осадки. У пластичных смазочных материалов (солидола) нарушается их структура, накапливаются продукты изнашивания и абразивных частиц.

Изнашивание уплотнений и ослабление резьбовых соединений приводят к утечкам эксплуатационных материалов, повышается расход моторных масел на угар, испаряется вода, залитая в систему охлаждения двигателя, а также вода, входящая в состав антифриза и электролита.

Все указанные причины в процессе использования машины приводят к постепенной потере работоспособности. Такое явление наблюдается также в связи с наростом на деталях различных отложений. В первую очередь это касается фильтров, на поверхности фильтрующих элементов которых нарастают отложения — загрязнения, удаленные из воздуха, топлива и масел. Кроме того, на внутренней поверхности камеры сгорания и деталях цилиндкопоршневой группы двигателя образуются нагар, лаки и отложения. На внутренней поверхности системы охлаждения двигателя образуется накипь, а в смазочной системе — лаки, отложения и осадки. Нарост пыли на пробках батареи аккумуляторов закрывает вентиляционные отверстия.

Машины, находящиеся на хранении, подвергаются воздействию атмосферы и нагрузок от собственной массы. Воздействие на металлические поверхности проявляется в виде электрохимической коррозии. Атмосферная электрохимическая коррозия возникает при взаимодействии поверхности металла с влажным воздухом.

Если воздействие атмосферы на металлические поверхности машин проявляется в виде коррозии, то детали и узлы машин, изготовленные из резины и резинотекстиля,

полимерные материалы и лакокрасочные покрытия в процессе эксплуатации стареют. Под воздействием солнечного света (солнечной радиации), кислорода и озона воздуха, атмосферных осадков, перепадов температуры и механических воздействий эти материалы претерпевают необратимые изменения, отражающиеся на их физико-химических и механических свойствах и приводящие в конечном счете к разрушению.

На различных стадиях старения полимерные и резинотекстильные материалы теряют массу, снижают эластичность, уменьшают сопротивление на удар, на сжатие и на изгиб, повышают твердость, изменяют внешний вид (выцветают, растрескиваются). Озон, солнечная радиация (особенно ультрафиолетовые лучи) и резкие температурные колебания вызывают растрескивание, самовулканизацию деталей из резины. При совместном воздействии озона и солнечных лучей процесс разрушения резины протекает наиболее интенсивно. Неблагоприятно влияют на детали из резинотекстиля попавшие топливо и масла, резина разбухает и размягчается.

Детали из прорезиненной ткани, дерева, текстиля и кожи при повышенной влажности покрываются плесенью, поражаются микроорганизмами, растрескиваются, теряют эластичность. Основной причиной разрушения древесины является гниение. Текстильные материалы весьма гигроскопичны. Поглощая воду, они изменяют многие механические и физические свойства.

Вредно и даже разрушающе действуют на неработающие машины и их детали длительные статические нагрузки. Например, крупногабаритные узлы и агрегаты (жатки, подборщики, рамы), не установленные в горизонтальное положение на подставки или стоящие на неровных площадках, деформируются. Деформации усиливаются под действием скопившейся снежной массы, особенно деформируются пальцы брусьев режущего аппарата жаток. Нагрузки испытывают также различные пружинные и регулировочные механизмы и узлы машин. Если на период длительного хранения не ослабить пружины, то они теряют свою упругость.

Способность машины сохранять свои эксплуатационные показатели и противостоять внешним и внутренним вредным воздействиям определяется уровнем ее надежности — важнейшим показателем машины, отражающим изменения, происходящие в ней на протяжении всего периода эксплуатации.

Под эксплуатационными показателями надежности понимаются показатели производительности, скорости, расхода топлива и другие, исходя из назначения машины. Надежность является сложным комплексным свойством машины, которое включает безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость. Одним из показателей безотказности является средняя наработка на отказ — отношение наработки к числу его отказов в течение этой наработки. Если за 1000 мото-ч наработка машины произошло десять отказов, то показатель безотказности — средняя наработка на отказ равна 100 мото-ч. Показателем долговечности служит средний ресурс машины, то есть средняя наработка до наступления предельного состояния машины, при котором дальнейшая эксплуатация машины недопустима или нецелесообразна из-за нарушения требований безопасности, или неустранимого ухода заданных параметров за установленные пределы, или снижения эффективности эксплуатации ниже допускаемой.

Показатель ремонтопригодности — среднее время восстановления работоспособности объекта (устранения последствий отказа) и суммарная трудоемкость технического обслуживания машины.

Сохраняемость характеризуется средним сроком хранения объекта, в течение которого сохраняются заданные показатели в установленных пределах.

Таким образом, качество машин зависит не только от уровня конструктивного совершенства и изготовления, но и определяется степенью соблюдения установленных режимов технического обслуживания, ремонта и хранения.

Техническое состояние определяется значениями определенных параметров состояния, а именно физической величиной, характеризующей работоспособность или исправность машины, изменяющейся в процессе ее эксплуатации. Техническое состояние машины определяется степенью соответствия ее требованиям и параметрам, установленным в нормативно-технической документации. В зависимости от степени этого соответствия различают исправное, работоспособное и неработоспособное состояние машины.

Всем требованиям и параметрам, установленным нормативно-технической документацией, отвечает новая машина (она исправна). Если машина не отвечает хотя бы одному из требований, не относящихся к способности объекта выполнять заданные функции, то она имеет неисправное, но работоспособное состояние. Примером такого состояния служит вмятина на кабине или повреждение

декоративных поверхностей. Техническое состояние работоспособного объекта зависит также от условий его эксплуатации. Например, при понижении температуры окружающего воздуха от +10 до -5°C без соответствующего изменения плотности электролита батарея аккумуляторов переходит в неработоспособное состояние.

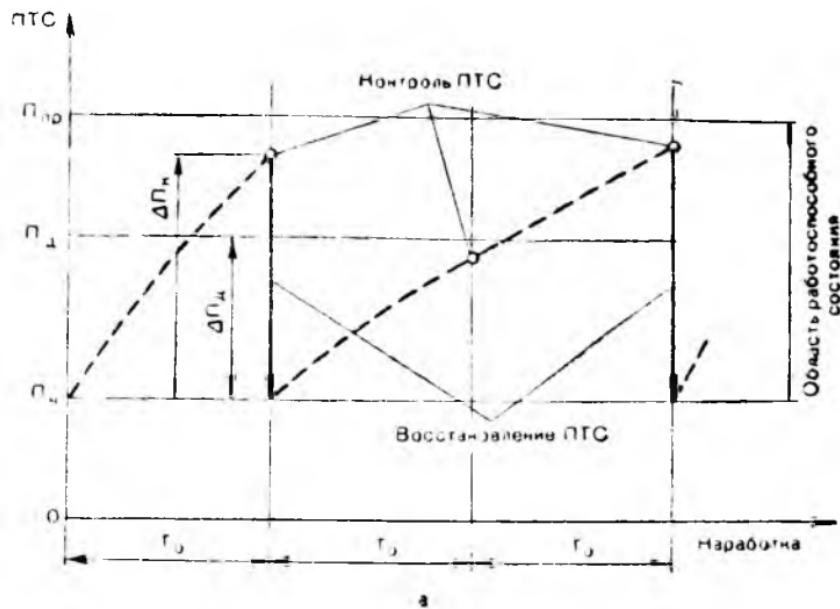
При эксплуатации тракторов и сельскохозяйственных машин важнейшей задачей является поддержание их работоспособного состояния в период использования и хранения.

У новой, исправной и работоспособной машины все параметры технического состояния имеют номинальное значение. В процессе эксплуатации машины изменяются (возрастают или убывают) параметры значения технического состояния в направлении от номинальных к предельным значениям. В момент достижения параметром технического состояния своего предельного значения теряется работоспособность, наступает отказ и машина переходит в неработоспособное состояние. По характеру возникновения наблюдается постепенный отказ, когда один или несколько заданных параметров объекта изменяются постепенно (например, изнашивание), и внезапный, характеризующийся скачкообразным изменением одного или нескольких заданных параметров объекта (например, поломки деталей, обрывы проводов и болтов).

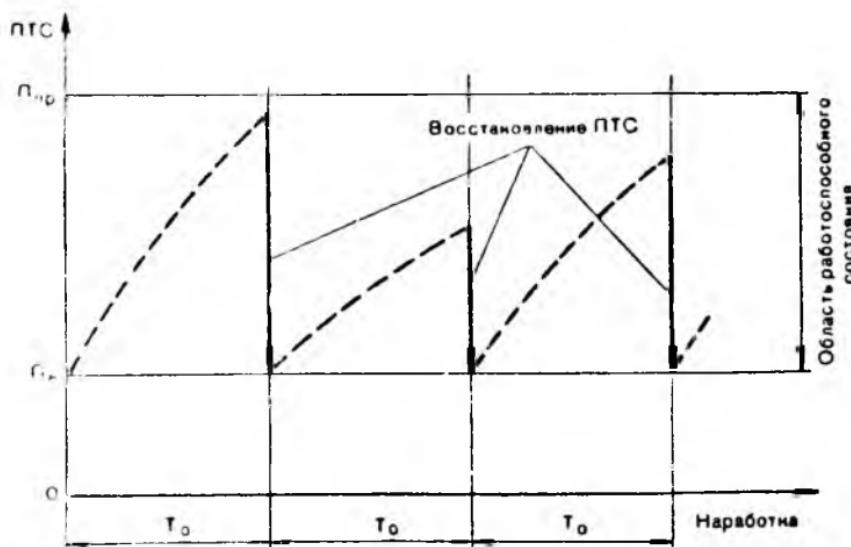
Чтобы предупредить потерю работоспособности машины, необходимо удерживать значения определенной совокупности параметров технического состояния в области работоспособности, ограниченной номинальным и предельным значениями параметров.

Основным и наиболее эффективным мероприятием по поддержанию работоспособности машины является техническое обслуживание.

Поддержать работоспособность машины можно только при условии удержания значения каждого заданного параметра ее технического состояния между номинальным и предельным значениями, используя две основные модели технического обслуживания — с периодическим контролем и регламентированным. В первом случае с заданной периодичностью (T_0) контролируют параметр технического состояния, а восстанавливают параметр по результатам контроля. Во втором — параметр технического состояния восстанавливают с заданной периодичностью (T_0) без предварительного контроля параметра. Сущность указанных моделей видов технического обслуживания показана



а



б

Рис. 1. Схемы управления параметрами технического состояния (ПТС) машины: а — техническое обслуживание с периодическим контролем; б — регламентированное техническое обслуживание; Π_n , Π_d , Π_{np} — соответственно номинальное, допустимое и предельное значения параметра; $\Delta\Pi_d$, $\Delta\Pi_n$ — допустимое и текущее значения отклонения параметра; T_0 — периодичность ТО

на рисунке 1 в виде схем изменения значения параметров. В процессе использования машины значения одних параметров возрастают, а других убывают. Например, стрела прогиба ремней привода вентилятора увеличивается, а давление начала подъема иглы распылителя форсунки снижается. На рисунке условно приведены случаи с возрастающими значениями параметров технического состояния, но схемы справедливы и для случаев с убывающими значениями параметров.

При техническом обслуживании с периодическим контролем (рис. 1, а) через определенные равные интервалы наработки машины, равные периодичности ТО, значения параметра контролируют. Если значение параметра в момент его контроля превышает допустимое значение, то параметр восстанавливают до номинального значения. Если же значение параметра меньше допускаемого, то оно не восстанавливается.

При регламентированном техническом обслуживании (рис. 1, б) через равные промежутки наработки машин, равные периодичности ТО, параметр восстанавливают до номинального значения без контроля его значения в момент обслуживания.

Плановый характер технического обслуживания заключается в том, что заранее известна периодичность технического обслуживания, что позволяет планировать момент его проведения. Предупредительный характер технического обслуживания по обеим схемам заключается в том, что на последующем интервале наработки, равном периодичности технического обслуживания, гарантируется удержание значения параметра в области работоспособности. Поэтому техническое обслуживание имеет планово-предупредительный характер.

Устанавливаемые на основании научно-исследовательских работ периодичность операций технического обслуживания, предельные и допустимые значения параметров технического состояния обязательно проверяют в производственных условиях. При этом учитывают конструктивные, технологические и эксплуатационные факторы, вследствие которых изменяются параметры машины. Если конструктивные факторы определяют степенью совершенства конструкции машины, а технологические — качеством ее изготовления или ремонта, то эксплуатационные факторы определяют условиями ее использования и хранения, включая техническое обслуживание. Под влиянием указанных факторов, особенно эксплуатационных, изменение значе-

ний параметров технического состояния имеет случайный характер, то есть даже при равной наработке каждый параметр может иметь различные значения. Например, при наработке 75 мото-ч стрела прогиба ремня вентилятора может иметь любое значение от 5 до 8 мм. Но это обстоятельство учтено при установлении периодичности операций технического обслуживания, предельных и допускаемых значений параметра.

Периодичность и допускаемое значение параметра тесно связаны между собой. В связи с наличием у машины возрастающих и убывающих параметров технического состояния в первом случае с увеличением периодичности допускаемое значение параметра уменьшается, а с уменьшением — возрастает. Во втором случае происходит обратное. Поэтому более удобно использовать допускаемое отклонение параметра, которое равно разности абсолютных величин предельного и допускаемого значений параметра, что справедливо для случаев возрастания и убывания параметров.

При определении периодичности операции технического обслуживания и допускаемого отклонения параметра учитывают интенсивность изменения параметра в процессе использования машины, затраты труда и расхода материалов на выполнение операции, стоимость применяемого оборудования, убытки от простоя машины на обслуживании и затраты, связанные с устранением вероятного отказа из-за случайного характера изменения параметра. Но случайный характер изменения параметра в случае регламентированного технического обслуживания нередко приводит к обязательному выполнению операций, хотя техническое состояние этого не требует и параметр не достигнет своего предельного значения до следующего обслуживания. В то же время техническое обслуживание с периодическим контролем гарантирует проведение работ по восстановлению параметра только в случае их необходимости. В этом заключается преимущество технического обслуживания с периодическим контролем по сравнению с регламентированным. Оно позволяет более полно использовать ресурс машины и избежать излишних работ, например по регулировке или замене масел. Но у трактора или сельскохозяйственной машины имеется большое количество параметров (40...60% от общего их количества), которые экономически нецелесообразно контролировать в процессе эксплуатации на современном этапе развития науки и техники. К таким параметрам, в частности,

относится объем и загрязненность пластичных смазочных материалов в подшипниковых узлах машин. Поэтому смазывание их является регламентированной операцией технического обслуживания. В связи с этим большое значение для технического обслуживания приобретает техническое диагностирование.

Развитие и совершенствование методов и средств технического диагностирования позволяет регламентированные операции заменять операциями с периодическим контролем. Примером служит перспективный метод слежения за изменением параметров работающего моторного масла с использованием данных спектрографического анализа проб масла, отбираемого из картера дизеля через установленные интервалы наработки. При спектрографическом анализе масла можно установить концентрацию в нем химических элементов, входящих в продукты процессов изнашивания деталей и старения масел. Это позволяет установить момент наработки, когда необходимо заменить моторное масло. При регламентированной же замене моторного масла наблюдаются случаи как преждевременной замены, так и случаи опоздания. Поэтому в настоящее время переходят к постепенному увеличению операций технического обслуживания машин с периодическим контролем за счет сокращения регламентированных. При этом техническое диагностирование рассматривают как эффективное средство реализации на практике преимуществ плавново-предупредительной системы технического обслуживания.

Для уяснения различия между операциями технического обслуживания и ремонтными операциями представим машины в виде совокупности конструктивных и неконструктивных элементов. К конструктивным элементам машины относятся ее детали, характерной особенностью которых является наличие строго определенных геометрических размеров. Неконструктивные элементы включают все то, без чего из отдельных деталей нельзя собрать машину, т. е. затяжки резьбовых соединений, зазоры между деталями, масла, смазки, лакокрасочные покрытия, натяжения пружин.

Анализ операций технического обслуживания машин показывает, что они фактически содержат операции по поддержанию работоспособности неконструктивных элементов машин. Исключение составляют только операции по замене сменных фильтрующих элементов топливных, воздушных и масляных фильтров, когда восстановить их работоспособ-

ность моюще-очистительными операциями уже не представляется возможным. Поэтому при техническом обслуживании машин не требуются запчасти, за исключением сменных фильтрующих элементов. В то же время восстановление конструктивных элементов машин за счет изменения их геометрических размеров, твердости материала относится к ремонту. В основном этим отличается техническое обслуживание от ремонта. Например, по мере износа накладок работоспособность поддерживается восстановлением зазоров в механизме управления. Но при предельном износе накладок поддержать работоспособность муфты сцепления или тормозов невозможно, в этом случае необходим ремонт, т. е. замена накладок.

ВИДЫ И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Параметры технического состояния машины и ее составных частей имеют различную интенсивность изменения, поэтому они могут достичь своего предельного значения за различные интервалы наработки. Одни параметры, например уровень моторного масла в картере дизеля, требуют контроля и восстановления за 8...10 мото-ч (т. е. ежесменно), а другие — за 1000...1200 мото-ч (т. е. один раз в год). Всего же за год эксплуатации трактора требуется выполнить 300—400 операций технического обслуживания, или в среднем через каждые 2,5...3,3 мото-ч. Чтобы не останавливать часто трактор на обслуживание и не отрывать его от выполнения сельскохозяйственных работ, все операции сгруппированы в виды технического обслуживания.

Вид технического обслуживания — это комплекс операций технического обслуживания, установленных для машин данной марки, выполняемых через определенный интервал наработки (периодичность). Необходимость операций технического обслуживания связана не только с наработкой машины, но и с изменением условий и этапов эксплуатации машины. Для этих случаев установлены такие виды технического обслуживания, сроки проведения которых определяют не интервалом наработки, а моментами смены сезона (весна — лето, осень — зима), этапа (обкатка, хранение) эксплуатации машины.

Вид технического обслуживания машины включает как операции с периодическим контролем, так и регламентиро-

ванные. Но сам вид технического обслуживания — это регламентированное техническое обслуживание, постановка машины на его проведение обязательна через установленную периодичность или в моменты смены условий и этапов ее эксплуатации.

Государственным стандартом ГОСТ 20793—86 «Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание» установлены виды технического обслуживания тракторов, самоходных машин и сельскохозяйственных машин, которые следует проводить при их использовании, включая период эксплуатационной обкатки новой или капитально отремонтированной машины. Полная система видов технического обслуживания по группам машин приведена в таблице 1.

Сроки проведения видов технического обслуживания при эксплуатационной обкатке машин определяют продолжительность периода обкатки, указанной в «Техническом описании и инструкции по эксплуатации» машины каждой марки.

Ежесменное техническое обслуживание тракторов и машин проводят через каждые 10 ч или каждую смену работы трактора или машины.

Периодичность первого, второго и третьего технического обслуживания тракторов и машин приведена в таблице 2.

В зависимости от конкретных условий использования машин допускается отклонение фактической периодичности (опережение или запаздывание) ТО-1 и ТО-2 до 10% и ТО-3 — до 5% от установленной (см. табл. 2).

ТО-2 комбайнов, самоходных и стационарных машин выполняют, если их ожидаемая наработка за сезон более 300 мото-ч. При наработке менее 300 мото-ч ТО-2 совмещают с подготовкой машин к длительному хранению.

Для самоходных, прицепных и стационарных машин в зависимости от конструктивного исполнения (например, электродвигатель вместо дизеля) число видов ТО может быть уменьшено до ЕТО или ТО-1 по сравнению с данными таблицы 1.

Сезонное техническое обслуживание проводят в зависимости от условий эксплуатации: ТО-ВЛ — при установленной температуре окружающего воздуха выше 5°C, а ТО-ОЗ — ниже 5°C. При использовании тракторов и самоходных машин в южной климатической зоне допускается не проводить сезонного технического обслуживания.

Таблица 1. Виды технического обслуживания при обкатке и использовании тракторов и сельскохозяйственных машин

Вид	Тракторы, самоходные шасси, передвижные насосные станции	Сельскохозяйственные машины	
		комбайны, сложные самоходные и прицепные машины, сложные стационарные машины по обработке сельскохозяйственных культур	остальные машины

Техническое обслуживание при эксплуатационной обкатке (при подготовке к обкатке, во время обкатки и по окончании обкатки)*

Ежесменное техническое обслуживание (ETO)	+	+	+
Первое техническое обслуживание (TO-1)	+	+	+
Второе техническое обслуживание (TO-2)	+	+	+
Третье техническое обслуживание (TO-3)	+	—	—
Сезонное техническое обслуживание (СТО)	+	—	—
Техническое обслуживание перед началом сезона работы (TOЭ)	—	+	+
Техническое обслуживание в особых условиях эксплуатации	+	—	—

Примечание. Знак «+» означает наличие данного вида технического обслуживания у машин данной группы, знак «—» — отсутствие.

* Данный вид технического обслуживания допускается исключить.

Цикл технического обслуживания (без учета ЕТО, ТО-ВЛ и ТО-ОЗ) при использовании трактора или самоходного шасси при периодичности 60...240...960 мото-ч составит: ТО-1 — ТО-1 — ТО-1 — ТО-2 — ТО-1 — ТО-1 — ТО-1 — ТО-2 — ТО-1 — ТО-1 — ТО-1 — ТО-1 — ТО-3; при периодичности 125...500...1000 мото-ч — ТО-1 — ТО-1 — ТО-1 — ТО-2 — ТО-1 — ТО-1 — ТО-1 — ТО-3. Для сложных сельскохозяйственных машин цикл технического обслуживания сокращается: ТО-1 — ТО-1 —

Таблица 2. Периодичность ТО-1, ТО-2 и ТО-3 тракторов и машин

Группа машин	ТО-1	ТО-2	ТО-3
Тракторы и самоходные шасси, мото-ч	60(125)*	240(500)*	960(1000)*
Самоходные комбайны и машины, мото-ч	60	240	—
Несамоходные комбайны и машины, час основной ра- боты под погрузкой	60	240	—

* Периодичность 125 ... 5000 ... 1000 мото-ч установлена для тракторов, решение о постановке на производство которых принято после 01.01.82. Допускается по согласованию с Госагропромом СССР такую периодичность ТО устанавливать для тракторов и машин, находящихся на производстве, после повышения их надежности.

ТО-1 — ТО-2. Но если сезонная наработка этих машин менее 300 мото-ч, то ТО-2 указанным машинам не проводят и цикл технического обслуживания сокращается до ТО-1. Это относится также к тем группам сельскохозяйственных машин, которые из сложных видов технических обслуживаний имеют только ТО-1.

Чтобы облегчить планирование и управление постановкой машин на техническое обслуживание, допускается выражать периодичность ТО-1, ТО-2 и ТО-3 в других единицах наработки, эквивалентных единицам наработки, указанным в таблице 2. Для тракторов и самоходных шасси такой единицей обычно служит литр израсходованного дизельного топлива, а для других машин дополнительно могут быть физические или условные эталонные гектары, килограммы или тонны выработанной продукции.

Периодичность технического обслуживания тракторов и самоходных шасси в литрах израсходованного дизельного топлива приведена в таблице 3.

Периодичность ТО-1 и ТО-2 зерноуборочных комбайнов приведена в таблице 4.

Нормативы трудоемкости на техническое обслуживание тракторов приведены в таблице 5. Внедрение новой перспективной периодичности ТО-1, ТО-2 и ТО-3 тракторов вдвое сокращает число номерных технических обслуживаний трактора, снижает общую трудоемкость (табл. 6) за цикл обслуживания и расход материалов на 20...30%. На новую периодичность технического обслуживания тракторы, находящиеся на серийном производстве, были переведены в различные сроки, о чем в «Техническом описании

Таблица 3. Периодичность технического обслуживания тракторов

Трактор, самоходное шасси	При периодичности обслуживания 60...240...960 мото-ч			При периодичности обслуживания 125...500...1000 мото-ч		
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-1	ТО-2	ТО-3
К-701М	—	—	—	4 400	17 600	35 200
К-701	2 700	10 800	43 200	—	—	—
К-700А	2 000	8 000	32 000	—	—	—
Т-150К, Т-150, ДТ-175С	1 200	4 800	19 200	2 500	10 000	20 000
Т-4А	1 000	4 000	16 000	2 100	8 400	16 800
ДТ-75М	700	2 800	11 200	—	—	—
ДТ-75МВ	700	2 800	11 200	1 450	5 800	11 600
ДТ-75МЛ	—	—	—	1 465	5 860	11 720
ДТ-75Н	—	—	—	2 200	8 800	17 600
Т-70С	600	2 400	9 600	—	—	—
МТЗ-80, МТЗ-82	600	2 400	9 600	1 050	4 200	8 400
Т-54В, Т-40М, Т-40АМ	540	2 160	8 640	—	—	—
ЮМЗ-6АЛ, ЮМЗ-6АМ	400	1 600	6 400	820	3 300	6 600
Т-25А1, Т-25А3, Т-16М	240	960	3 840	500	2 000	4 000

Таблица 4. Периодичность технического обслуживания комбайнов

Вид	Единица измере- ния наработки	„Нива“	„Колос“	„Епісей“	„Сибиряк“	„Дон- 1500“
ТО-1	физ. га л израсхо- дованного дизельного топлива	90/100* 1020	110/120 1720	90/100 1025	80/90 960	160 2200
ТО-2	физ. га л израсхо- дованного топлива	360/400 4080	440/480 6880	360/400 4100	320/360 3840	640 8800

Примечание. В числителе приведена периодичность при прямом комбайнировании, а в знаменателе — при подборе валков.

и инструкции по эксплуатации», прикладываемой к каждой машине заводом-изготовителем, обязательно имеется соответствующее указание.

Техническое обслуживание тракторов и машин проводят в соответствии с Техническим описанием и инструкцией по эксплуатации и технической документацией на техническое обслуживание. Содержание видов технического обслуживания тракторов разрабатывается на осно-

Таблица 5. Трудоемкость технического обслуживания тракторов

Трактор, самоходное шасси	Трудоемкость одного технического обслуживания, чел.-ч					
	ТО-1		ТО-2		ТО-3	
	при пе- риодич- ности 60 мого-ч	при пе- риодич- ности 125 мо- го-ч	при пе- риодич- ности 240 мого-ч	при пе- риодич- ности 500 мого-ч	при пе- риодично- сти 960 и 1000 мо- го-ч	СТО-03, СТО-В/1
К-701	2,2	—	11,6(10,3)	—	25,2(21,8)	18,3(16,1)
К-700А	2,5	—	10,6(8,7)	—	43,2(24,5)	29,3(25,7)
Т-150К	1,9	2,3	6,8(5,7)	8,1(6,8)	42,3(23,0)	5,3(4,6)
Т-150	2,1	2,5	7,5(6,3)	8,9(7,5)	46,5(25,0)	5,8(5,1)
Т-4А	1,7	2,0	5,6	6,8	29,1	16,3
ДТ-75М	2,7	—	6,4	—	21,4	17,1
ДТ-75МВ	2,5	3,0	6,2	7,4	20,7	11,3
Т-70С	2,3	—	6,9	—	14,0	6,8
МТЗ-80, МТЗ-82	2,7	3,2	6,9(4,3)	8,3(5,2)	19,8(11,2)	3,5(3,1)
Т-40М, Т-40АМ	2,0	—	6,8	—	18,0	19,8
ЮМЗ-6АЛ, ЮМЗ-6АМ	2,2	2,5	5,9	7,3	26,1	14,9
Т-25А1, Т-25А3	2,1	2,4	2,8	3,8	10,8	0,9
Т-16М	0,9	1,1	2,7	3,2	7,7	1,8

Примечание. В скобках приведены значения трудоемкости при обслуживании энергонасыщенных тракторов на типовых СТОТ.

Вании примерных перечней операций с учетом конструктивных особенностей конкретной машины, применяемых масел и смазок, а также условий эксплуатации. Перечень операций каждого вида технического обслуживания тракторов и машин конкретных марок должен содержать моечные, очистные, контрольные, диагностические, регулировочные, смазочные, заправочные, крепежные и монтажно-демонтажные работы (без ссылок на предыдущий вид), а также таблицу и схему смазки. Допускается вводить дополнительные операции по замене моторного масла в дизеле с обслуживанием маслоочистителя, а также проводить техническое обслуживание агрегатов электрооборудования и топливного насоса с периодичностью 2000 мого-ч наработки.

При техническом обслуживании тракторов и машин следует соблюдать санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию, утвержденные Минздравом СССР, а также требования ГОСТ 12.3.002—75. Для техни-

Таблица 6. Суммарная трудоемкость за цикл технического обслуживания тракторов

Трактор, самоходное шасси	Суммарная трудоемкость (без ЕТО) за цикл технического обслуживания, чел.-ч		Экономия суммарной тру- доемкости за цикл (1000 мото-ч) технического обслужи- вания при переходе на перио- дичность 125...500...1000 мото-ч	
	при периодично- сти 60...240...960 МОТО-Ч	при периодич- ности 125... 500...1000 МОТО-Ч	чел.-ч	%
К-701	122,7 (111,2)	—	—	—
К-700А	163,6 (132,0)	—	—	—
Т-150К	96,1 (72,1)	74,8 (52,8)	21,3 (19,3)	22,2 (26,8)
Т-150	105,8 (79,3)	82,0 (57,8)	23,8 (21,5)	22,5 (27,1)
Г-4А	98,9	80,5	18,4	18,6
ДТ-75М	107,2	—	—	—
ДТ-75МВ	91,9	68,7	23,2	25,2
Т-70С	76,9	—	—	—
МТЗ-80, МТЗ-82	80,9 (62,7)	54,3 (41,8)	26,6 (20,9)	32,9 (33,3)
Т-40М, Т-40АМ	103,0	—	—	—
ЮМЗ-6	100	78,2	21,8	21,8
Т-25А1, Т-25А3	46,2	30,8	15,4	33,3
Т-16М	30,2	21,1	9,1	30,1

Примечание. В скобках приведены значения при ТО-2, ТО-3 и СТО энергонасыщенных тракторов на типовых СТОТ.

ческого обслуживания тракторов и машин в соответствии с установленной периодичностью необходим учет их наработки. Основой ведения графика технического обслуживания служит ежедневный учет наработки с момента начала эксплуатации новой или капитально отремонтированной машины.

В эксплуатационной документации (формуляре, сервисной книжке) трактора или машины в графе проведения ТО отмечают все ТО (кроме ЕТО) с указанием даты, вида, а также наработки с момента эксплуатации новых или капитально отремонтированных тракторов или машин. Сезонные технические обслуживания тракторов совмещают с очередным ТО-1, ТО-2 или ТО-3.

Техническое обслуживание при эксплуатационной обкатке, ТО-3, ТО-ВЛ и ТО-ОЗ тракторов проводят в стационарных мастерских, на станциях и пунктах технического обслуживания, ТО-1 и ТО-2 тракторов и машин допускается на местах их работы с использованием передвижных агрегатов технического обслуживания. При техниче-

ском обслуживании тракторов и машин применяют оборудование, обеспечивающее его проведение в соответствии с требованиями перечня работ раздела «Техническое обслуживание», документа «Техническое описание и инструкция по эксплуатации». При ТО-3 применяют оборудование для ресурсного диагностирования машин или используют передвижную диагностическую установку. Параметры технического состояния составных частей трактора или машины проверяют с применением контрольно-диагностического оборудования. Диагностирование выполняют, пользуясь контрольно-измерительными приборами, встроенными в трактор или машину, или внешних средств диагностирования. При диагностировании определяют необходимость выполнения, а также перечень и содержание регулировочных работ (восстановление параметра) для операций технического обслуживания, проводимых с периодическим контролем.

При ТО-3, предшествующем плановому текущему (за исключением гарантийной наработки) или капитальному ремонту, трактор должен быть подвергнут ресурсному диагностированию для определения возможности его дальнейшего использования или постановки на ремонт. Если значения ресурсных параметров находятся в допускаемых пределах, то плановый текущий или капитальный ремонт проводят по истечении продленной наработки, назначаемой на основе определения технического состояния. При невозможности дальнейшей эксплуатации по результатам ресурсного диагностирования устанавливают вид ремонта трактора.

При техническом обслуживании тракторов и машин следует применять масла и смазки, указанные в таблице смазки и имеющие документ, подтверждающий их марку и качество. Смазочно-заправочные операции должны исключать возможность попадания грязи, пыли и влаги в составные части тракторов и машин, а сливаемых отработанных нефтепродуктов — на почву.

ТИПОВОЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Тракторы. При подготовке к эксплуатационной обкатке осматривают и очищают от пыли и грязи; удаляют консервационную смазку; осматривают и подготавливают к работе батарею аккумуля-

торов; проверяют уровень масла в составных частях, оборудованных устройством для проверки, и при необходимости дозаправляют маслом; смазывают через пресс-масленки составные части; проверяют и при необходимости подтягивают наружные резьбовые и другие соединения; проверяют и при необходимости регулируют натяжение ремней (привода вентилятора, генератора, компрессора), механизмы управления, натяжение гусеничных цепей, давление воздуха в шинах; заправляют соответственно охлаждающей жидкостью и топливом системы охлаждения и питания дизеля; прослушивают дизель; проверяют визуально показания контрольных приборов на соответствие установленным нормам.

При эксплуатационной обкатке очищают от пыли и грязи трактор; проверяют внешним осмотром отсутствие течи топлива, масла и электролита и при необходимости устраняют подтекания; проверяют уровни масла в поддоне картера дизеля, охлаждающей жидкости в радиаторе и при необходимости доливают до заданных уровней; проверяют работоспособность дизеля, рулевого управления, системы освещения и сигнализации, стеклоочистителя и тормозов; через три смены дополнительно проверяют и при необходимости регулируют натяжение ремней привода вентилятора и генератора.

По окончании эксплуатационной обкатки визуально осматривают и очищают трактор; проверяют и при необходимости регулируют натяжение приводных ремней, давление воздуха в шинах, зазоры между клапанами и коромыслами дизеля, муфту сцепления, механизмы управления трактором и тормоза; проводят техническое обслуживание воздухоочистителя; проверяют и при необходимости восстанавливают герметичность воздухоочистителя; проверяют и при необходимости подтягивают наружные крепления составных частей (в том числе крепления головки дизеля); проверяют батарею аккумуляторов и при необходимости очищают поверхность батарей аккумуляторов, клемм, наконечников проводов, вентиляционные отверстия в пробках, доливают дистиллированную воду; сливают отстой из фильтров грубой очистки топлива, масло, скопившееся в тормозных отсеках заднего моста и увеличителя крутящего момента, конденсат из воздушных баллонов; очищают центробежный маслоочиститель; промывают фильтры гидравлических систем; смазывают клеммы наконечников проводов; смазывают составные части согласно таблице и схеме смазки; заменяют масло в дизеле

и его составных частях, силовой передаче (при отсутствии фильтра для очистки масла); осматривают и прослушивают в работе составные части; промывают систему смазки дизеля при неработающем дизеле. Обнаруженные неисправности устраняют.

При ежесменном техническом обслуживании очищают от пыли и грязи трактор; проверяют внешним осмотром отсутствие течи топлива, масла и электролита и при необходимости устраняют подтекания; проверяют уровни масла в поддоне картера дизеля, охлаждающей жидкости в радиаторе и при необходимости доливают до заданных уровней; проверяют осмотром и прослушиванием работоспособность дизеля, рулевого управления, системы освещения и сигнализации, стеклоочистителя и тормозов. Допускается дозаправлять дизель трактора маслом в течение смены.

При первом техническом обслуживании проводят операции ЕТО и дополнительно: моют трактор; проверяют работоспособность механизма блокировки пуска дизеля; проверяют и при необходимости регулируют натяжение приводных ремней и давление воздуха в шинах; проверяют работоспособность дизеля и продолжительность его пуска, давление масла в главной масляной магистрали; проверяют засоренность и герметичность соединений воздухоочистителя; проверяют продолжительность вращения ротора центробежного маслоочистителя после остановки дизеля; проводят техническое обслуживание воздухоочистителей согласно инструкции по эксплуатации; проверяют батарею аккумуляторов и при необходимости очищают поверхности аккумуляторов, клемм, наконечников проводов, вентиляционные отверстия в пробках, доливают дистиллированную воду; сливают отстой из фильтров грубой очистки топлива; масло, скопившееся в тормозных отсеках заднего моста и увеличителя крутящего момента, конденсат из воздушных баллонов; смазывают клеммы и наконечники проводов; проверяют уровни масла в составных частях трактора согласно таблице и схеме смазки и при необходимости доливают до установленного уровня; смазывают составные части трактора согласно таблице и схеме смазки.

При втором техническом обслуживании проводят ТО-1 и дополнительно: проверяют плотность электролита в батарее аккумулятора и при необходимости подзаряжают батарею; проверяют и при необходимости регулируют зазоры между клапанами и коромыслами ме-

ханизма газораспределения дизеля, муфту сцепления увеличителя крутящего момента, тормоз увеличителя крутящего момента и карданной передачи, муфту сцепления дизеля и привода ВОМ, муфту управления поворотом, тормозную систему колесных тракторов, сходимость направляющих колес, механизм рулевого колеса, подшипники шкворней поворотных кулаков переднего моста, осевой зазор подшипников направляющих колес, натяжение гусениц и шплинтовку пальцев, полный ход рычагов и педалей управления, усилие на ободе рулевого колеса, на рычагах и педалях управления; прочищают дренажные отверстия генераторов; заменяют масло и смазывают составные части согласно таблице смазки; очищают центробежный маслоочиститель; проверяют наружные резьбовые и другие соединения и при необходимости подтягивают; заменяют масло в поддоне картера дизеля и промывают смазочную систему дизеля; проверяют мощность дизеля. По окончании обслуживания должна быть проверена герметичность разъемов воздухоочистителя и впускных воздухопроводов дизеля. При наличии сигнализатора и поступления от него сигнала о засорении воздухоочистителя последний должен быть очищен и промыт при очередном техническом обслуживании. Проверяют продолжительность пуска дизеля, давление масла в главной магистрали смазочной системы, продолжительность вращения ротора центробежного маслоочистителя после остановки дизеля, работу механизма блокировки пуска дизеля.

При третьем техническом обслуживании проводят операции ТО-2 и дополнительно проверяют и при необходимости регулируют форсунки на давление начала впрыскивания и качество распыла топлива, угол начала нагнетания топлива, топливный насос, зазоры между электродами свечи и контактами прерывателя магнето, муфту сцепления пускового устройства дизеля, подшипники направляющих колес и опорных катков подвески, подшипники конечных передач, зацепление червяк — сектор, сектор — гайка гидроусилителя (при необходимости с подтяжкой гайки-сектора и сошки), агрегаты гидравлических систем, стояночный тормоз, подшипники промежуточной опоры карданной передачи, пневматическую систему; очищают и промывают фильтр-отстойник бака пускового двигателя, топливоподводящий штуцер и карбюратор, крышку и фильтр баков основного и пускового двигателей, фильтры турбокомпрессора и гидравлических систем гидроусилителя руля; прочищают отверстия в пробках баков

основного и пускового двигателей; проверяют износ шин или гусеничной цепи, шаг и профиль зубьев ведущих звездочек, техническое состояние кривошипно-шатунного механизма пускового двигателя, продолжительность пуска дизеля, давление масла в главной магистрали смазочной системы, техническое состояние цилиндропоршневой группы, деталей кривошипно-шатунной группы, механизмы газораспределения и шестерен распределения дизеля, охлаждающую способность радиатора системы охлаждения, работоспособность всережимного регулятора (по неравномерности, минимальной и максимальной частотам вращения коленчатого вала), давление, развиваемое подкачивающим насосом, давление перед фильтрами тонкой очистки топлива, продолжительность вращения ротора центробежного маслоочистителя после остановки дизеля; проверяют реле-регулятор и при необходимости регулируют; проверяют состояние изоляции электропроводки (поврежденные места изолируют), показания контрольных приборов на соответствие их эталону и при необходимости заменяют; заменяют фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки топлива; проверяют на герметичность воздушные баллоны; регулируют (без разборки) зазоры в подшипниках ведущих зубчатых колес главных передач; проверяют и при необходимости восстанавливают плотность посадки фланцев карданных валов; проверяют и при необходимости переставляют местами гусеницы и ведущие звездочки; осматривают шины и при необходимости устраняют повреждения; промывают систему охлаждения дизеля; проверяют мощность и часовой расход топлива дизеля; проверяют в движении работоспособность механизма трактора.

При сезонном техническом обслуживании. При переходе к эксплуатации в осенне-зимних условиях: заправляют систему охлаждения жидкостью, не замерзающей при низкой температуре; включают индивидуальный прогреватель и устанавливают утеплительные чехлы; заменяют масло летних сортов на зимние согласно таблице смазки; отключают радиатор смазочной системы дизеля; устанавливают в положение З (зима) винт сезонной регулировки реле-регулятора; доводят до зимней нормы плотность электролита в батарее аккумуляторов; проверяют работоспособность средств облегчения пуска дизеля и утепления; проверяют герметичность системы охлаждения, продолжительность пуска дизеля, целостность изоляции электропроводки (визуально), зарядный ток гене-

ратора, напряжение и ток срабатывания реле-регулятора, работоспособность системы обогрева кабины (опробованием). Обнаруженные неисправности устраняют.

При переходе к эксплуатации в весенне-летних условиях: снимают с трактора утеплительные чехлы; включают радиатор смазочной системы; отключают от системы охлаждения индивидуальный подогреватель; устанавливают винт сезонной регулировки реле-регулятора в положение Л (лето); доводят плотность электролита в батарее аккумуляторов до летней нормы; удаляют при необходимости накипь из системы охлаждения; дозаправляют систему питания дизеля топливом летнего сорта; проверяют охлаждающую способность радиаторов системы охлаждения и смазочной системы, целостность изоляции электропроводки (визуально), зарядный ток генератора, напряжение и ток срабатывания реле-регулятора.

При использовании трактора в южной климатической зоне допускается исключить из перечня работ операции сезонного технического обслуживания.

Техническое обслуживание трактора в особых условиях. В условиях пустыни и песчаных почв: дизель заправляют маслом и топливом закрытым способом; через каждые три смены масло в поддоне воздухоочистителя заменяют, центральную трубу воздухоочистителя проверяют и при необходимости очищают при каждом ТО-1; через каждые три смены проверяют уровень электролита и при необходимости доливают дистиллированную воду в аккумуляторы; при ТО-1 проверяют по техническим возможностям качество масла в дизеле и натяжение гусениц и при необходимости заменяют масло и регулируют натяжение; при ТО-2 промывают пробку бака для топлива.

При низких температурах (при температуре ниже -30°C) применяют дизельное арктическое топливо А по ГОСТ 305—82 и специальные сорта масел и смазок, рекомендуемые предприятиями-изготовителями.

В конце смены баки полностью заправляют топливом и сливают конденсат из воздушных баллонов пневматической системы; систему охлаждения дизеля заправляют жидкостью, не замерзающей при низких температурах воздуха.

На каменистом грунте ежесменно (визуально) проверяют отсутствие повреждений ходовой системы и защитных устройств трактора, а также крепление сливных пробок картеров дизеля, заднего и переднего мостов, бортовых

вых редукторов, ведущих колес; обнаруженные неисправности устраняют.

В высокогорных условиях изменяют цикловую подачу топлива и производительность насоса системы питания дизеля в соответствии со средней высотой расположения трактора над уровнем моря.

На болотистых почвах: ежесменно проверяют и при необходимости очищают от грязи наружную поверхность систем охлаждения и смазывания; при работе в лесу трактор очищают от порубочных остатков; после преодоления водных препятствий или заболоченных участков местности проверяют наличие воды в агрегатах силовой передачи и ходовой системы, а при обнаружении в отстойе воды заменяют масло.

Перечень проверок при ресурсном диагностировании трактора: для определения необходимости капитального ремонта проверяют состояние кривошипно-шатунной группы дизеля, общее состояние цилиндропоршневой группы дизеля, общее состояние силовой передачи. Для определения потребности в плановом текущем ремонте проверяют: общее состояние пускового двигателя, техническое состояние главной муфты сцепления и муфт поворота, техническое состояние главной передачи, коробки передач, привода ВОМ, износ гусеничных цепей или шин, техническое состояние подшипниковых узлов ходовой части, техническое состояние масляных насосов гидравлических систем механизма навески, рулевого управления, коробки передач, ВОМ, работоспособность распределителя и силовых цилиндров гидросистемы (опробованием), работоспособность агрегатов электрооборудования.

Сельскохозяйственные машины. При эксплуатационной обкатке. Содержание технического обслуживания при подготовке и проведении эксплуатационной обкатки аналогично содержанию ЕТО.

Содержание технического обслуживания по окончании эксплуатационной обкатки аналогично содержанию ТО-1.

При ежесменном техническом обслуживании очищают от пыли, растительных остатков и грязи наружные поверхности машины и рабочих органов; промывают и очищают внутренние полости машин от остатков химических средств борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, минеральных удобрений, агрессивных жидкостей; осматривают машину и ее составные части; проверяют осмотром комплектность машины, техническое состояние составных частей, крепление соединений меха-

низмов и ограждений, отсутствие подтекания в соединениях и уплотнениях масла, топлива, охлаждающей, рабочих и технологических жидкостей, исправное состояние механизмов управления, тормозной системы, системы освещения и сигнализации, правильность регулировки рабочих органов и других систем машины, правильность агрегатирования с трактором прицепных, навесных и полунавесных машин; проверяют уровень рабочих и охлаждающей жидкостей в картерах, коробках, емкостях и доводят до норм, установленных в эксплуатационной документации; проводят необходимые регулировочные работы в зависимости от состояния машины; смазывают составные части согласно таблице и схеме смазки.

При первом техническом обслуживании проводят операции ЕТО и дополнительно: очищают и промывают фильтры и отстойники масла, топлива, рабочих и технологических жидкостей; очищают окислившиеся клеммы батареи аккумуляторов, наконечники проводов и других элементов электрооборудования; проверяют натяжение цепей и ремней в передачах. Опробованием в работе и с использованием простых диагностических устройств проверяют техническое состояние рабочих органов и основных составных частей машины, проверяют состояние дизелей самоходных машин и дизелей для привода рабочих органов, давление воздуха в шинах колес машин, уровень электролита в батарее аккумуляторов и доводят их до норм, установленных в эксплуатационной документации, регулируют рабочие органы и основные составные части машины с использованием простых контрольных устройств.

При втором техническом обслуживании проводят операции ТО-1 и дополнительно: очищают и промывают фильтры воздухоочистителей, заменяют при необходимости смазочные материалы в узлах смазки; проверяют путем опробования в работе и с использованием диагностических и контрольных средств техническое состояние рабочих органов и основных составных частей машины, крепление соединений механизмов и ограждений, исправность освещения и сигнализации двигателей самоходных машин и двигателей для привода рабочих органов; проверяют плотность электролита и при необходимости подзаряжают батареи аккумуляторов. Регулируют рабочие органы и сложные составные части машин с их частичной разборкой и с использованием контрольных установок.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТРАКТОРА ДТ-175С «ВОЛГАРЬ»

При подготовке к эксплуатации обкатке осматривают и при необходимости очищают трактор от пыли и грязи; удаляют консервационную смазку из пускового двигателя и устанавливают свечу; осматривают и подготавливают к работе батарею аккумуляторов; устанавливают фары освещения; проверяют уровень масла и при необходимости дозаправляют (табл. 7) поддон картера дизеля, корпус топливного насоса (с автономной смазкой), корпус редуктора пускового двигателя, корпус гидротрансформатора, корпус коробки передач и заднего моста, корпус конечных передач, подшипники направляющих колес, подшипники поддерживающих роликов, подшипники опорных катков, цапфы кареток подвески, бак гидросистемы, полость привода гидронасосов; смазывают передний и выжимной подшипники

Таблица 7. Таблица смазки трактора ДТ-175С «Волгарь»

Точки смазки	Марка и стандарт на смазочные материалы			Кол-во точек смазки и их объем, л	
	Смазка и заправка в период эксплуатации при температуре				
	от -40 до +5°C	от +5 до +50°C			
1	2	3	4		
Картер дизеля (поддон)	Масло моторное М-8Г ₂ или М-8Г ₂ К ГОСТ 8581—78. Заменитель: М-8ДМ ТУ 38 101962—83	Масло моторное М-10Г ₂ или М-10Г ₂ К ГОСТ 8581—78. Заменитель: М-10ДМ ТУ 38 101783—80		Одна, 20	
Фельц магнето	То же	То же		Одна, 3...5 капель	
Втулки кронштейна управления дизелем	»	»		Одна, 5...6 капель	
Вал стартера пускового двигателя	»	»		Одна, 0,003	
Насос топливный (с автономной смазкой)	»	»		Одна, 0,12	
Редуктор пускового двигателя	Смесь масла моторного М-8Г ₂ ,	Смесь масла моторного М-8Г ₂ ,		Одна, 0,5	

П р о д о л ж е н и е

1	2	3	4
	М-8Г₂К, М-10Г₂ или М-10Г₂К ГОСТ 8581—78 и дизельного топлива в соот- ношении 50% : 50%	М-10ДМ ТУ 38 101783—80 или М-8ДМ ТУ 38 101962—83 и дизельного топ- лива в соотно- шении 50% : 50%	
Бак гидравличе- ской системы	Масло для гидрообъемных передач МГЕ-46В (МГ-30У) ТУ 38 10150—70. Заменитель: масло мо- торное М-8В ₂ ГОСТ 8581—78 или М-8А ГОСТ 10541—78		Одна, 40
Гидротрансфор- матор	Масло веретенное АУ ТУ 38 101586—75. Заменитель: масло индустриальное И-12А ГОСТ 20799—75		Одна, 38
Полость привода гидронасосов	Масло трансмиссионное ТАП-15В ГОСТ 23652—79. Заменитель: ТЭп-15 ГОСТ 23652—79. Зимой при температуре ниже 253 К (−20° С) масло трансмиссионное ТСп-10 ЭФО ТУ 38 101701—77. Замени- тель: ТСп-10 ГОСТ 23652—79		Одна, 0,8
Коробка передач и главная кони- ческая передача	То же		Одна, 21
Конечные переда- чи (обе)	Масло трансмиссионное ТАП-15В ГОСТ 23652—79. Заменитель: ТЭп-15 ГОСТ 23652—79. Зимой при температуре ниже 253 К (−20° С) масло трансмиссионное ТС-10-ЭФО ТУ 38 101701—77. Заменитель: ТСп-10 ГОСТ 23652—79		Две, 16
Редуктор ВОМ	То же		Одна, 2
Подшипники на- правляющих ко- лес (оба)	»		Две, 0,55
Подшипники под- держивающих роликов (все)	»		Четыре, 1,12
Подшипники опор- ных колес (все)	»		Восемь, 2,4
Цапфы кареток подвески (все)	»		Четыре, 1

1

2

3

4

Передний подшипник главной муфты сцепления	Литол-24 ГОСТ 21150—75. Заменитель: смазка 1-13 ОСТ 01145—80 или ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—74, 158 ТУ 38 101320—77	Одна, 6..8 на- гнетаний шприцем
Выжимной подшипник главной муфты сцепления	То же	Одна, 10..12 на- гнетаний шприцем
Подшипники электродвигателя вентиляционной установки	Литол-24 ГОСТ 21150—75. Заменитель: ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—74	Две
Валики рычагов и педалей управления	Литол-24 ГОСТ 21150—75. Заменитель: солидол ГОСТ 4366—76 или ГОСТ 1033—79	Четыре, до появления смазки в зазорах
Ось верхняя навесного устройства	То же	Одна, до появления смазки в зазорах
Втулки коленчатых осей направляющих колес *	»	Две

* Выполняют при снятии коленчатых осей.

Примечания: 1. Срок смены масла в картере дизеля: основного — через 250 мото-ч, заменителей — через 500 мото-ч. 2. В зимнее время летние масла во всех сборочных единицах трактора, кроме дизеля и гидротрансформатора, допускается разбавлять на 30% индустриальным маслом И-12А ГОСТ 20799—75 или веретенным АУ ТУ 38 101586—75. 3. Смешивание различных сортов смазок недопустимо. При переходе с одной смазки на другую подшипниковые узлы разбирают и промывают от остатков применявшейся смазки.

вала главной муфты сцепления, валики рычагов и педалей управления, верхнюю ось навесного устройства; проверяют и при необходимости регулируют (табл. 8) натяжение ремней привода вентилятора и генератора, тормоза заднего моста, натяжение гусеничных цепей; подтягивают все наружные крепления (табл. 9) дизеля, его агрегатов, корпуса трансмиссии, соединительных кронштейнов рамы, нижней и верхней осей навесного устройства, клиньев

Таблица 8. Регулировочные показатели трактора ДТ-175С «Волгарь»

Наименование	Значение
Дизель	
Прогиб, мм:	
ремней вентилятора	8...14
ремня генератора	13...20
Зазор, мм:	
между торцами стержней клапанов и бойками коромысел (на холодном дизеле)	0,46...0,5
между фланцем и торцевой поверхностью опорной шейки распределительного вала	0,08...0,34
между контактами прерывателя магнето	0,25...0,35
между электродами свечи	0,6...0,75
Давление начала подъема иглы форсунки, МПа	17,2...17,7
Установочный угол опережения впрыска топлива до в. м. т., град	26...29
Шасси трактора	
Ходовая система, управление	
Свободный ход на концах рычагов управления, мм	80...100
Давление в гидроусилителе управления, ограничиваемое предохранительным клапаном, МПа	8
Нормальное провисание гусеничной цепи, мм	30...50
Нормальный осевой зазор, мм:	
в конических роликовых подшипниках опорных катков	0,5
каретки подвески на цапфе	1,5
Силовая передача	
Ход муфты выключения главной муфты сцепления, мм:	
свободный	3,5...4,0
полный	21...22
Зазор между зубьями у новой конической пары шестерен главной передачи, мм	0,25...0,51
Гидравлическая система	
Номинальное рабочее давление в гидросистеме, МПа	16
Давление масла, ограничиваемое предохранительным клапаном гидрораспределителя, МПа	20
Давление срабатывания автомата выключения рукояток гидрораспределителя, МПа	18

Таблица 9. Момент затяжки основных резьбовых соединений трактора ДТ-175С «Волгарь»

Наименование	Значение, Н·м
1	2
Дизель	
Гайки крепления коренных крышек подшипников	260...280
Дополнительные болты крепления крышек коренных подшипников	160...180
Болты крепления крышек шатунов	240...260
То же, фланца и маховика коленчатого вала	240...260
Храповик коленчатого вала	220...240
Гайки крепления головки цилиндров	220...240
То же, стоек осей коромысел	80...100
То же, форсунок	20...25
Гайки распылителя форсунки	55...70
Колпак форсунки	90...110
Штуцер подвода топлива к форсунке	100...120
Гайки крепления фильтра-кронштейна	80...90
Гайка колеса компрессора турбокомпрессора	40...45
Гайка крепления блока шестерен распределительного вала	270...320
То же, ротора центробежного маслоочистителя	20...40
Гайка крепления шестерни привода масляного насоса	120...140
Болты крепления крышки масляного насоса	20...25
То же, масляного насоса	50...60
Пусковой двигатель	
Гайки крепления маховика и шестерни коленчатого вала	170...190
Болты крепления половин картера пускового двигателя	15...22,5
Гайки крепления цилиндра	30...37,5
То же, головки цилиндра	65...72,5
Специальный болт вала редуктора	48...52
Болты крепления держателя редуктора	14...17
Шасси трактора	
Болты крепления передних опор и болты крепления амортизаторов задних опор к раме трактора	80...100
Корончатые гайки крепления задних кронштейнов подвески дизеля к картеру маховика	100...120
Шпильки крепления кронштейнов задних опор, ввернутые во втулки амортизатора до сбега резьбы	300...320
Корончатые гайки крепления кронштейнов задних опор к амортизатору	380...400
Гайка крепления фланца карданной передачи на гидротрансформаторе	350

Гайки крепления вилок карданной передачи	150...180
Болты крепления корпусов конечной передачи к корпусу трансмиссии, болты крепления бугеля к корпусу трансмиссии	150...180
То же, опоры к бугелю	300...350
Гайки стяжки вала ведущего колеса конечной передачи	300...350
Болты крепления ведущего колеса к фланцу вала ведущего колеса	300...350
Болты и гайки крепления цапф и крышек крепления опор трансмиссии к задней оси	220...240
Болты крепления к раме кронштейнов поддерживающих роликов и бугелей прицепного устройства	220...240
Гайка клина оси качания каретки подвески	110...120
Цанговая гайка каретки подвески затянута моментом и законтрена болтом моментом	100...120
Гайки осей катков каретки подвески	550.. 600
Болты крепления поперечных балок платформы кабины к продольным	44..48

осей качания кареток подвески, цапф в брусьях рамы, ведущих колес и стяжек в конечных передачах, карданной передачи, кронштейнов поддерживающих роликов и опорных катков; проверяют затяжку контргаек на всех тягах механизма управления; заливают охлаждающую жидкость в радиатор; прокручивают коленчатый вал дизеля пусковым двигателем и, убедившись в нормальном его вращении, пускают дизель; проверяют время пуска и работоспособность дизеля, органов управления, систем освещения и сигнализации, контрольных приборов, стеклоочистителя и тормозов.

При эксплуатационной обкатке проводят ЕТО.

По окончании эксплуатационной обкатки (после первых 30 мото-ч наработки): прослушивают в работе дизель, трансмиссию и ходовую часть; осматривают и обмывают трактор; заменяют масло в поддоне картера дизеля, корпусе редуктора пускового двигателя, корпусе топливного насоса (с автономной смазкой), конечных передачах, полости привода гидронасосов; проверяют и при необходимости регулируют зазоры между клапанами и коромыслами (с предварительной подтяжкой головок цилиндров и стоек валиков коромысел), главную муфту

сцепления, тормозок карданной передачи, натяжение ремней привода вентилятора и генератора, блокировку коробки передач и ходоуменьшителя, тормоза заднего моста, осевой зазор подшипников опорных катков и направляющих колес, натяжение гусеничных цепей; промывают фильтры трансмиссии, гидротрансформатора и турбокомпрессора; сливают отстой из фильтра грубой очистки топлива; очищают от отложений центробежный маслоочиститель; проверяют и при необходимости восстанавливают герметичность воздухоочистителя и впускных трубопроводов дизеля; подтягивают все наружные крепления трактора, особенно крепления дизеля и его составных частей; дозаправляют систему охлаждения дизеля, проверяют работоспособность дизеля, органов управления, систем освещения и сигнализации, контрольных приборов, стеклоочистителя, тормозов.

При ежесменном техническом обслуживании очищают от пыли и грязи места заправки и при необходимости заборную сетку воздухоочистителя и подтягивают крепления шлангов отсосной трубы; проверяют уровень и при необходимости доливают масло в поддон картера дизеля, охлаждающую жидкость в радиатор, работоспособность дизеля, систем освещения, контрольных приборов, сигнализации, стеклоочистителя, тормозов.

При первом техническом обслуживании выполняют операции ЕТО и дополнительно: проверяют и при необходимости регулируют натяжение ремней привода вентилятора и генератора, тормоза заднего моста, уровень масла и при необходимости доливают его в корпус топливного насоса (с автономной смазочной системой), в бак гидросистемы (с заменой фильтрующего элемента фильтра бака), в подшипники направляющих колес, поддерживающих роликов и опорных колес, в цапфы кареток подвески, в полость привода гидронасосов; сливают отстой из топливного бака дизеля; промывают и очищают центробежный маслоочиститель; смазывают выжимной подшипник муфты сцепления; очищают верхнюю поверхность батареи аккумуляторов и вентиляционные отверстия в пробках, при необходимости доливают дистиллированную воду; проверяют и при необходимости обслуживают воздухоочиститель дизеля.

При втором техническом обслуживании проводят операции ТО-1 и дополнительно: моют трактор; проверяют и при необходимости очищают сетку инерционной решетки; заменяют масло в поддоне картера дизеля,

в топливном насосе (с автономной смазкой) с промывкой сапуна; проверяют уровень масла и при необходимости доливают в редуктор пускового двигателя, в гидротрансформатор (с прочисткой сапуна), в корпус коробки передач и заднего моста, в корпуса конечных передач; проверяют и при необходимости регулируют муфту главного сцепления, тормозок карданной передачи, зазоры между клапанами и коромыслами дизеля, муфту сцепления редуктора пускового двигателя, натяжение гусеничных цепей; промывают крышку (набивку и корпус) топливного бака дизеля, пробки баков пускового двигателя и пускового подогревателя, масляный фильтр турбокомпрессора, фильтроэлемент воздухоочистителя пускового двигателя, первую ступень фильтра тонкой очистки топлива, масляный фильтр гидротрансформатора; сливают отстой из фильтра грубой очистки топлива; снимают и обдувают или промывают основной фильтр-патрон воздухоочистителя дизеля; смазывают передний подшипник главной муфты сцепления; заменяют фильтрующий элемент магистрального фильтра гидросистемы; проверяют надежность крепления всех сборочных единиц, особенно крепления дизеля и его агрегатов, корпуса трансмиссии, соединительных кронштейнов рамы, клиньев осей качания, цапф кареток подвески, ведущих колес, опорных катков, кронштейнов поддерживающих роликов, подножки, затяжку контргаек на всех тягах управления, затяжку гаек фланца на валу гидротрансформатора и болтов кардана.

При третьем техническом обслуживании проводят операции ТО-2 и дополнительно: диагностируют трактор; определяют мощность, экономичность и остаточный ресурс дизеля; заменяют масло в полости привода гидронасосов, в коробке передач и заднем мосту, в конечных передачах, в корпусе редуктора ВОМ, в гидротрансформаторе (с прочисткой сапуна), в подшипниках поддерживающих роликов; проверяют и при необходимости регулируют муфту сцепления редуктора пускового двигателя, управления «бендиксом» и муфтой редуктора пускового двигателя, форсунки на давление начала впрыска и качество распыла топлива, топливный насос на стенде и установочный угол опережения впрыска топлива на дизеле, зазор между электродами свечи, зазор между контактами прерывателя магнето, подшипники направляющих колес и опорных катков, осевой люфт кареток подвески на цапфах рамы; заменяют смазку в подшипниках направляющих колес, опорных катков и каретках подвесок;

смачивают маслом фетровый фитиль (фельц) магнито; заливают 5...6 капель масла в отверстие кронштейна управления дизелем; промывают фильтр грубой очистки топлива, фильтр-отстойник бака пускового двигателя, фильтр трансмиссии; обдувают сжатым воздухом предохранительный фильтр-патрон воздухоочистителя, при необходимости заменяют его; смазывают валики рычагов и педалей управления, верхнюю ось навесного устройства, неконтактные части клемм батареи аккумуляторов; прочищают дренажные отверстия генератора и водяного насоса; снимают электростартер и проводят его обслуживание в мастерской; проверяют правильность показаний контрольных приборов по эталонам; проверяют и при необходимости регулируют напряжение генератора; заменяют фильтрующий элемент бака гидросистемы; проверяют отсутствие течи в соединениях маслопроводов гидросистемы и при необходимости устраниют их; заменяют фильтрующие элементы первой и второй ступеней фильтра грубой очистки топлива; проверяют надежность крепления амортизаторов кабины и гаек крепления стяжек в конечных передачах, продолжительность пуска и работоспособность дизеля.

При переходе к эксплуатации в осенне-зимних условиях выполняют операции очередного ТО-1, ТО-2 или ТО-3 и дополнительно: заменяют масло летнего сорта на зимнее в поддоне картера дизеля, в корпусе топливного насоса, в корпусе редуктора пускового двигателя, в гидросистеме; промывают карбюратор пускового двигателя с продувкой каналов и жиклеров сжатым воздухом, сетчатый фильтр топливопроводящего штуцера карбюратора; заправляют систему охлаждения антифризом; доводят плотность электролита в батарее аккумуляторов до нормы, соответствующей климатическим условиям данного района; устанавливают переключатель генератора посезонной регулировки напряжения в положение «3», утепляют при необходимости трактор чехлами и устанавливают предпусковой подогреватель ПЖБ-200В.

При эксплуатации в весенне-летних условиях выполняют операции очередного ТО-1, ТО-2 или ТО-3 и дополнительно: заменяют масло зимнего сорта на летнее в поддоне картера дизеля, в корпусе топливного насоса, в корпусе редуктора пускового двигателя, сливают антифриз, промывают систему охлаждения и заливают в радиатор «мягкую» воду; снимают с трактора утеплительные чехлы и предпусковой подогреватель ПЖБ-200В; очищают подшипники электродвигателя вентилятора всин-

тиляционной установки от старой смазки и заменяют свежей смазкой, при необходимости зачищают коллектор и заменяют щетки; устанавливают переключатель генератора посезонной регулировки напряжения в положение «Л»; доводят плотность электролита в батарес аккумуляторов до нормы, соответствующей климатическим условиям данного района.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ «ДОН-1500»

При подготовке к эксплуатационной обкатке снимают с консервации комбайн и его составные части; устанавливают демонтированные узлы и детали; проверяют и при необходимости устанавливают нормальное давление воздуха в шинах ведущих и управляемых колес; проверяют уровень масла в баке гидросистемы и гидропривода, в коробке диапазонов и бортовых редукторах, в картере дизеля, дизельного топлива в баке системы питания дизеля, воды в радиаторе системы охлаждения дизеля и при необходимости дополнительно заправляют соответствующие емкости; подготавливают к работе батарею аккумуляторов и при необходимости доливают дистиллированную воду; проверяют и при необходимости подтягивают резьбовые соединения крепления моста к раме, панелей молотилки к раме и между собой, корпуса подшипников барабана и отбойного битера, крепления колес к мостам, крепления узлов очистки; устанавливают цепные передачи и регулируют их натяжение, проверяют и при необходимости регулируют натяжение клиноременных передач; проверяют техническое состояние муфты сцепления, механизма переключения диапазонов и блокировки.

При эксплуатационной обкатке запускают дизель и проверяют работоспособность и взаимодействие всех узлов, приборов и механизмов комбайна пробной обкаткой молотилки и жатвенной части вхолостую; обкатывают ходовую часть на всех диапазонах и рабочие органы комбайна. Через каждые 30 мин останавливают дизель и проверяют подшипниковые узлы на отсутствие нагрева и вращения уплотнений и наружных обойм: убеждаются в отсутствии течи топлива и масла в узлах соединений гидросистемы и коммуникациях, в отсутствии смещений рабочих органов в посадочных местах (барабана, клавиш соломотряса, механизма очистки, шнека жатки и т. п.).

Обкатка в работе (в течение 60 мото-ч): проводят пробную уборку урожая в течение первой рабочей смены при загрузке комбайна на 30...50%. По окончании первой рабочей смены очищают кабину, дизель, зоны механических приводов от скоплений пыли и пожнивных остатков; проверяют и при необходимости регулируют натяжение всех ременных и цепных передач; проверяют плотность соединений гидро- и топливопроводов, устраняют выявленные недостатки; при необходимости доливают в соответствующие емкости масло, воду и топливо.

По окончании каждой рабочей смены проводят ежесменное техническое обслуживание: проверяют работоспособность рабочих органов, систем управления и контроля комбайна (при работающем дизеле); системы освещения, сигнализации, контроля выполнения технологического процесса, рулевого управления, системы реверсирования наклонной камеры, тормозов, гидросистемы, измельчители соломы, системы вентиляции и кондиционирования воздуха.

По окончании эксплуатационной обкатки очищают комбайн от пыли и пожнивных остатков; убеждаются в отсутствии течи масел, топлива и тормозной жидкости; сливают отстой топлива из топливного бака; прочищают отверстие в крышке горловины топливного бака; проверяют дополнительно надежность крепления копирующих башмаков жатки, бортовых редукторов к фланцам балки, коробки передач, дизеля, шатунов очистки; при необходимости регулируют натяжение приводных ремней и цепных передач, давление воздуха в шинах; проверяют работу колесных и стояночных тормозов, уровень дистиллированной воды в батарее аккумуляторов и при необходимости доливают воду; смазывают в соответствии с таблицей смазки составные части комбайна; заменяют масло в основной гидросистеме, в коробке диапазонов и бортовых редукторах, для этого сливают отработанное масло, промывают полости, заливают свежее масло до уровня контрольной пробки (повышенный уровень масла не допускается); заменяют фильтрующие элементы в системе гидропривода ходовой части; проверяют работоспособность комбайна при работающем дизеле.

При ежесменном техническом обслуживании очищают от пыли и растительных остатков: капот дизеля, дизель, блок радиаторов, площадку между дизелем и бункером, кабину, сетку воздухоочистителя кабины, крышку молотилки, панели комбайна, крышку наклонной

камеры, приводы цепных и ременных передач, привод ножа, конденсатор кондиционера; проверяют герметичность и устраняют подтекание топлива, масла, охлаждающей и тормозной жидкости; осматривают цепные передачи; устраняют неисправности и нарушения регулировки передач; проверяют уровень масла в картере дизеля, баках гидросистем и гидропривода, воды в радиаторе и при необходимости доливают масло и воду; смазывают щечки соединительного звена ножа; проверяют работу дизеля на холостом ходу, показания приборов, работу контрольно-измерительных приборов и электронной системы контроля, работу механизмов управления, тормозов; устраняют выявленные неисправности; устанавливают жатку на опоры и очищают камнеуловитель (операции выполняют при необходимости в зонах, где поля засорены камнями).

При первом техническом обслуживании проводят операции ЕТО и дополнительно: очищают от пыли и растительных остатков приводы цепных и ременных передач; проверяют уровень масла в редукторе наклонного шнека бункера, тормозной жидкости в подпитывающих бачках гидропривода тормозов и сцепления, электролита в батарее аккумуляторов и при необходимости дозаправляют их; проверяют крепление батареи аккумуляторов в ящике; очищают при необходимости окислившиеся клеммы батареи аккумуляторов и проверяют плотность контактов наконечников проводов; прочищают вентиляционные отверстия в пробках батареи аккумуляторов и пробке топливного бака; проверяют надежность затяжки креплений ведущих и управляемых колес к ступицам, деки домолачивающего устройства, ножа жатки; очищают и промывают сапуны баков гидроприводов и гидросистемы; проверяют и при необходимости регулируют натяжение ремня привода компрессора, привода гидронасоса ходовой части; сливают отстой из топливного бака и фильтра грубой очистки топлива; проверяют и при необходимости регулируют натяжение цепных и ременных передач жатвенной части, платформы подборщика, молотилки, копнителя (измельчителя), механизм уравновешивания жатки, натяжение цепей транспортера наклонной камеры, давление воздуха в шинах и при необходимости доводят его до нормального; смазывают составные части комбайна согласно таблице и схеме смазки; проверяют работу тормозов на месте и при движении на ровном участке.

При втором техническом обслуживании проводят операции ТО-1 и дополнительно: проверяют на-

дежность затяжки креплений наружных сборочных единиц и агрегатов дизеля; очищают и промывают сапуны баков гидропривода и гидросистемы, фильтр турбокомпрессора (для «Дон-1200»); проверяют степень засоренности воздухоочистителя дизеля и при необходимости очищают составные части фильтра; очищают сетку вращающегося воздухозаборника; сливают отстой из топливного бака, фильтров грубой и тонкой очистки топлива; очищают и промывают ротор масляной центрифуги; заменяют масло в картере дизеля, в корпусе топливного насоса, в механизме качающейся шайбы, в бортовых редукторах и коробке диапазонов; проверяют и при необходимости регулируют механизм уравновешивания жатки, натяжение цепей транспортера наклонной камеры.

При выполнении операций технического обслуживания составные части надо регулировать в соответствии с данными таблицы 10.

Таблица 10. Регулировочные показатели комбайнов «Дон-1200» и «Дон-1500»

Показатель	Дон-1200*		Дон-1500*	
	1	2	3	
Дизель				
Давление начала подъема иглы форсунки, МПа		17,2...17,7		17,2...17,7
Установочный угол опережения впрыска топлива до в. м. т., град		27...29		27...29
Зазор, мм:				
между торцами стержней клапанов и бойками коромысел (на холодном дизеле)	0,40...0,45		0,40...0,45	
между контактами прерывателя магнето пускового двигателя	—		0,25...0,35	
между электродами свечи пускового двигателя	—		0,60...0,75	
Мост ведущих колес				
Рабочее давление в шинах, МПа	0,17±0,02		0,17±0,02	
Момент затяжки гаек колес, Н·м	450...500		450...500	
Утопание вариаторного ремня в шкиве приводного вала при положении вариатора, соответствующем минимальной скорости комбайна, мм	—		8...10	
Мост управляемых колес				
Рабочее давление в шинах, МПа	0,15±0,02		0,15±0,02	
Момент затяжки гаек колес, Н·м	450...500		450...500	

П р о д о л ж е н и е

1	2	3
---	---	---

Жатка

Высота среза, мм:		
с копированием рельефа	50, 100, 145, 185	50, 100, 145, 185
без копирования рельефа	100...1130	100...1130
Давление жатки на почву на концах переднего бруса, Н	300...400	300...400
Зазоры в режущем аппарате, мм:		
между сегментами в передней части	0,8	0,8
между сегментами подвижного ножа и прижимами	0,7	0,7
между витками шнека и днищем жатки	10...15	10...15
между пальцами шнека и днищем жатки	12...20	12...20
Крутящий момент предохранительной муфты, Н·м:		
привода режущего аппарата	90±30	90±30
привода мотовила	600	600
привода шнека	600	600

Платформа-подборщик

Зазор между концами подбирающих пальцев и уровнем почвы, мм	20..30	20..30
Прогиб цепи транспортера при усилии 40 Н, мм	10..15	10..15

Проставка наклонной камеры

Зазор между пальцами битера и днищем, мм	28..35	28..35
Крутящий момент предохранительной муфты привода промежуточного битера, Н·м	500	500

Наклонная камера

Зазор, мм:		
между гребенками цепочно-планчатого транспортера и днищем	5..10	5..10
между поверхностью прижимных полозьев и гребенками транспортера	5..12	5..12
Крутящий момент предохранительной муфты, Н·м:		
верхнего вала привода транспортера	600	600
трансмиссионного вала	600	600

1	2	3
---	---	---

Транспортирующие устройства

Крутящий момент предохранительных муфт привода зернового и колосового элеваторов, Н·м	100..150	100..150
Угол наклона скребков элеваторов (напряжение транспортера элеваторов), град	30	30

Копнитель

Зазор, мм:		
между крайними пальцами и нижней кромкой боковины с обеих сторон	150..170	150..170
между кромкой днища и лотком	10..40	10..40
между щитком сброса соломы и клавишами соломотряса в точке максимального сближения	10..15	10..15
между щитком сброса соломы и граблями соломонабивателя в точке максимального сближения	5..10	5..10
Крутящий момент предохранительной муфты автомата выгрузки копны, Н·м	100±15	100±15

Механизм управления

Нормальное усилие на рулевом колесе (не более), Н	50	50
Свободный ход:		
рулевого колеса, град	25	25
педалей тормозов, мм	5..10	5..10

Гидросистема

Давление срабатывания, МПа:		
предохранительно-переливного клапана	12,5	12,5
предохранительного клапана системы рулевого управления	12,5	12,5

ОБОЗНАЧЕНИЕ МОТОРНЫХ, ТРАНСМИССИОННЫХ И ГИДРАВЛИЧЕСКИХ МАСЕЛ

С 1 января 1987 г. введен в действие ГОСТ 17479.0—85 «Обозначение нефтепродуктов. Общие требования». Стандарт устанавливает основные правила обозначения нефтепродуктов различного состава и назна-

чения. В основу системы обозначения положены кинематическая вязкость и эксплуатационные свойства нефтепродуктов. Обозначение состоит из группы знаков, расположенных в определенной последовательности и разделенных знаком «дефис». После основного обозначения масла можно указывать в скобках дополнительные знаки, характеризующие отличительные особенности нефтепродукта. При этом использованы строчные буквы и цифры, например, «рк» — для рабоче-консервационных масел, «з» — для масел, содержащих загущающую присадку. Обозначение масла вносят в действующую нормативно-техническую документацию при очередном ее пересмотре, указывая в скобках после наименования масла.

Моторные масла (ГОСТ 17479.1—85) обозначены группой знаков: первая буква М (моторное) и не зависит от состава и свойства масла, вторая — цифрами, характеризующими класс кинематической вязкости, третья — прописными буквами, указывающими принадлежность к группе масел по эксплуатационным свойствам. Распространяется на обозначения моторных масел, применяемых в автомобилях, тракторах, тепловозах, сельскохозяйственной, дорожной, судовой и другой технике.

Таблица 11. Классы вязкости моторных масел

Класс	Кинематическая вязкость, $\text{мм}^2 \text{с}$	
	при 100°C	при -18°C , не более
3 _з	Не менее 3,8	1 250
4 _з	Не менее 4,1	2 600
5 _з	Не менее 5,6	6 000
6 _з	Не менее 5,6	10 400
6	5,6...7,0	—
8	7,0...9,5	—
10	9,5...11,5	—
12	11,5...13,0	—
14	13,0...15,0	—
16	15,0...18,0	—
20	18,0...23,0	—
3 _з /8	7,0...9,5	1 250
4 _з /6	5,6...7,0	2 600
4 _з /8	7,0...9,5	2 600
4 _з /10	9,5...11,5	2 600
5 _з /10	9,5...11,5	6 000
5 _з /12	11,5...13,0	6 000
5 _з /14	13,0...15,0	6 000
6 _з /10	9,5...11,5	10 400
6 _з /14	13,0...15,0	10 400
6 _з /16	15,0...18,0	10 400

Таблица 12. Группы моторных масел

Группа масел по эксплуатационным свойствам	Применение	
А	Нефорсированные карбюраторные двигатели и дизели	
Б	Б₁	Малофорсированные карбюраторные двигатели, работающие в условиях, способствующих образованию высокотемпературных отложений и коррозии подшипников
	Б₂	Малофорсированные дизели
В	В₁	Среднефорсированные карбюраторные двигатели, работающие в условиях, способствующих окислению масла и образованию всех видов отложений
	В₂	Среднефорсированные дизели, предъявляющие повышенные требования к антикоррозийным, противоизносным свойствам масел и склонности к образованию высокотемпературных отложений
Г	Г₁	Высокофорсированные карбюраторные двигатели, работающие в тяжелых эксплуатационных условиях, способствующих окислению масла, образованию всех видов отложений, коррозии и ржавлению
	Г₂	Высокофорсированные дизели без наддува или с умеренным наддувом, работающие в эксплуатационных условиях, способствующих образованию высокотемпературных отложений
Д	Высокофорсированные дизели с наддувом, работающие в тяжелых эксплуатационных условиях или когда применяемое топливо требует использования масел с высокой нейтрализующей способностью, антикоррозийными и противоизносными свойствами, малой склонностью к образованию всех видов отложений	
Е	Лубрикаторные смазочные системы цилиндров дизелей, работающих на топливе с высоким содержанием серы	

В зависимости от кинематической вязкости моторные масла делятся на классы (табл. 11). Дробные классы указывают, что по вязкости при температуре -18°C масло соответствует классу, указанному в числителе, по вязкости при 100°C — классу, указанному в знаменателе.

Моторные масла делятся на группы А, Б, В, Г, Д, Е (табл. 12).

Индекс 1 имеют масла для карбюраторных двигателей, индекс 2 — для дизелей. Универсальные моторные масла, предназначенные для использования как в дизелях, так и карбюраторных двигателях одного уровня форсирования (обозначаемые одинаковой буквой, см. табл. 12), в обозначении индекса не имеют. Универсальные моторные масла, принадлежащие к разным группам, имеют двойное обозначение, в котором первое характеризует качество масла при применении в дизелях, второе — в карбюраторных двигателях.

Примеры обозначения моторных масел:

М-8-В₁,

где М — моторное масло; 8 — класс вязкости; В₁ — масло для среднефорсированных карбюраторных двигателей;

М-6₃/10-В,

где М — моторное масло; 6₃/10 — класс вязкости; В — универсальное масло для среднефорсированных дизельных и карбюраторных двигателей;

М-4₃/8-В₂Г₁,

где М — моторное масло; 4₃/8 — класс вязкости; В₂Г₁ — масло для использования как в среднефорсированных дизелях (В₂), так и в высокофорсированных карбюраторных двигателях (Г₁);

М-14-Д (цл 20),

где М — моторное масло; 14 — класс вязкости; Д — масло для высокофорсированных дизелей с наддувом; цл 20 — масло может быть использовано в циркуляционных и лубрикаторных смазочных системах и имеет щелочность около 20 мг КОН/г;

М-4₃/8-Д (тс),

где М — моторное масло; 4₃/8 — класс вязкости; Д — масло для высокофорсированных дизелей с наддувом; тс — трансмиссионное синтетическое масло.

Соответствие обозначений моторных масел по настоящему стандарту принятым в нормативно-технической документации классификациям приведено в таблице 13.

Трансмиссионные масла (ГОСТ 17479.2—85) обозначены группой знаков: первая буквами ТМ (трансмиссион-

Таблица 13. Соответствие обозначений моторных масел по ГОСТ 17479.1—85 принятым в нормативно-технической документации

Обозначение по ГОСТ 17479.1—85	Принятое обозначение масла	Обозначение по ГОСТ 17479.1—85	Принятое обозначение
М-6-А	М-6А (АС-6)	М-8-В ₂	М-8В ₂ зимнее
М-5 ₃ /10-А	АС3 _п -10	М-10-В ₂	М-10В ₂ летнее
М-8-А	М-8А	М-10-В ₂ (с)	М-10В ₂ -С
М-8-Б ₁	М-8Б ₁	М-10-В ₂	М-10В ₂ У
М-8-В ₁	М-8В ₁	М-10-В ₂	Д _п -11У
М-8-Г ₁	М-8Г ₁	М-12-В ₂	М-12В ₂ У
М-6 ₃ /10-Г ₁	М-6 ₃ /10Г ₁	М-10-Г ₂ (цс)	М-10Г ₂ ЦС
М-12-Г ₁	М-12Г ₁	М-8-Г ₂	М-8Г ₂
М-10-Б ₁	АС _п -10У	М-10-Г ₂	М-10Г ₂
М-4 ₃ /6-Б ₁	АС3 _п -6(М-4 ₃ /6В ₁)	М-8-Г ₂ (к)	М-8Г ₂ К
М-6 ₃ /10-В	М-6 ₃ /10В (ДВ-АС3 _п -10В)	М-10-Г ₂ (к)	М-10Г ₂ К
М-8-Г ₁ (и)	М-7ГИ зимнее	М-10-Д	М-10Д
М-12-Г ₁ (и)	М-12ГИ летнее	М-10-Д(к)	М-10ДК
М-10-Г ₁ (и)	М-10ГИ всесе- зонное	М-10Д(м)	М-10ДМ
М-20-А	М-20А	М-8-Д(м)	М-8ДМ
М-20-А	М _с -20П	М-14-Д(цл 30)	М-14ДЦЛ-30
М-16-А(т)	М _т -16П	М-16-Е(30)	М-16Е-30
М-8-Б(мт)	М _т -8П		
М-6 ₃ /10-Б ₂	М _{т3} -10П (М-6 ₃ /10Б ₂)		
М-12-Б ₂	М-12Б		

ное масло), вторая — цифрами, характеризующими принадлежность к группе масел по эксплуатационным свойствам, третья — цифрами, характеризующими класс кинематической вязкости. Используют для минеральных трансмиссионных масел, применяемых для смазывания агрегатов трансмиссий автомобилей, тракторов, тепловозов, сельскохозяйственной, дорожной строительной, судовой и другой техники. Обозначение не распространяется на масла, используемые в зубчатых передачах промышленного оборудования, а также на масла для гидромеханических и гидрообъемных передач. В зависимости от кинематической вязкости при температуре 100 °С трансмиссионные масла разбиты на классы (табл. 14).

Трансмиссионные масла делят на группы 1, 2, 3, 4, 5 (табл. 15).

Соответствие обозначений трансмиссионных масел по ГОСТ 17479.2—85 принятым в нормативно-технической документации приведено в таблице 16.

Таблица 14. Классы трансмиссионных масел

Класс вязкости	Кинематическая вязкость при 100°C, $\text{мм}^2/\text{с}$	Температура, при которой динамическая вязкость не превышает 150 $\text{Па}\cdot\text{с}$, °C, не выше
9	6,00...10,99	-45
12	11,00...13,99	-35
18	14,00...24,99	-18
34	25,00...41,00	-

Таблица 15. Группы трансмиссионных масел

Группа масел по эксплуатационным свойствам	Минеральные масла	Применение
1	Без присадок	Цилиндрические, конические и червячные передачи, работающие при контактных напряжениях от 900 до 1600 МПа и температуре масла в объеме до 90 °C
2	С противоизносными присадками	То же, при контактных напряжениях до 2100 МПа и температуре масла в объеме 130 °C
3	С противозадирными присадками умеренной эффективности	Цилиндрические, конические, спирально-конические и гипоидные передачи, работающие при контактных напряжениях до 2500 МПа и температуре масла в объеме до 150 °C
4	С противозадирными присадками высокой эффективности	Цилиндрические, спирально-конические и гипоидные передачи, работающие при контактных напряжениях до 3000 МПа и температуре масла в объеме до 150 °C
5	С противозадирными присадками высокой эффективности и многофункционального действия, а также универсальные масла	Гипоидные передачи, работающие с ударными нагрузками при контактных напряжениях выше 3000 МПа и температуре масла в объеме до 150 °C

Пример обозначения трансмиссионного масла:

ТМ-5-9_з,

где ТМ — трансмиссионное масло; 5 — масло с противозадирными присадками высокой эффективности и многофункционального действия; 9 — класс вязкости; з — масло содержит загущающую присадку.

Таблица 16. Соответствие обозначений трансмиссионных масел по ГОСТ 17479.2—85 принятым в нормативно-технической документации

Обозначение	Принятое обозначение
ТМ-1-18	ТС-14,5
ТМ-1-18	АК-15
ТМ-2-9	ТСп-10 ЭФО
ТМ-2-18	ТЭп-15
ТМ-2-34	ТС
ТМ-3-9	ТСЭп-8
ТМ-3-9	ТСп-10
ТМ-3-18	ТСп-15К
ТМ-3-18	ТАП-15В
ТМ-4-9	ТС ₃ -9гип
ТМ-4-18	ТСп-14гип
ТМ-4-34	ТСгип
ТМ-5-12 _з (рк)	ТМ5-12рк
ТМ-5-18	ТАД-17И

Гидравлические масла (ГОСТ 17479.3—85) обозначены группой знаков: первая — буквами МГ (минеральное гидравлическое), вторая — цифрами, характеризующими класс кинематической вязкости, третья — буквами, указывающими на принадлежность масла к группе по эксплуатационным свойствам. Обозначения устанавливают для гидравлических масел, применяемых в гидростатических системах летательных аппаратов, подвижной наземной, судовой технике и других механизмах, эксплуатируемых на открытом воздухе. Обозначения не распространяются на гидравлические масла, применяемые для промышленного оборудования.

В зависимости от величины кинематической вязкости при температуре 40 °С гидравлические масла делят на классы (табл. 17).

Гидравлические масла делятся на группы А, Б, В (табл. 18) в зависимости от эксплуатационных свойств.

Таблица 17. Классы гидравлических масел

Класс вязкости	Кинематическая вязкость при 40°C, $\text{мм}^2/\text{с}$
5	4,14...5,06
7	6,12...7,48
10	9,00...11,00
15	13,50...16,50
22	19,80...24,20
32	28,80...35,20
46	41,40...50,60
68	61,20...74,80
100	90,00...110,00
150	135,00...165,00

Таблица 18. Группы гидравлических масел

Группа масел по эксплуатационным свойствам	Минеральные масла	Применение
А	Без присадок	Гидросистемы с шестеренчатыми и поршневыми насосами, работающие при давлении до $15 \cdot 10^3$ МПа и температуре масла в объеме до 80 °C
Б	С антиокислительными и антикоррозийными присадками	Гидросистемы с насосами всех типов, работающие при давлении до $25 \cdot 10^3$ МПа и температуре масла в объеме более 80 °C
В	С антиокислительными, антикоррозийными и противоизносными присадками	Гидросистемы с насосами всех типов, работающие при давлении выше $25 \cdot 10^3$ МПа и температуре масла в объеме более 90 °C

Допускается добавление в гидравлические масла всех групп загущающих и антипенных присадок.

Пример обозначения гидравлического масла:

МГ-15-В,

где МГ — минеральное гидравлическое масло; 15 — класс вязкости; В — группа масла по эксплуатационным свойствам.

Таблица 19. Соответствие обозначений гидравлических масел по ГОСТ 17479.3—85 принятым в нормативно-технической документации

Обозначение масла	Принятое обозначение
МГ-22-А	АУ
МГ-32-А	ЭШ
МГ-5-Б	МГЕ-4А
МГ-7-Б	РМ
МГ-10-Б	РМЦ
МГ-15-Б	АМЦГ-10
МГ-22-Б	АУП
МГ-46-Б	МГ-30
МГ-150-Б	ГЖД-140
МГ-15-В	МГЕ-10А
МГ-46-В	МГЕ-46В(МГ-30у)

Соответствие обозначений гидравлических масел по ГОСТ 17479.3—85 ранее принятым в нормативно-технической документации дано в таблице 19.

МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

СИСТЕМА СРЕДСТВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Основным и наиболее прогрессивным методом технического обслуживания сельскохозяйственной техники служит специализированный метод, основанный на том, что тракторист-машинист (механизатор) выполняет наиболее простые операции по обслуживанию машины без применения сложного оборудования, а остальные операции выполняют квалифицированные рабочие специализированных звеньев. Трудоемкость обслуживания снижается при этом на 27...30% за счет использования механизированного оборудования, применение которого позволило внедрить новые технологические процессы, повышающие качество обслуживания. Например, наружная мойка машин водой под повышенным давлением, промывка смазочной системы дизелей при замене масла, заправка машин топливом с одновременной фильтрацией и автоматическим учетом. Специализированное обслуживание сельскохозяйственной техники позволяет механизатору больше внимания уделять основной работе и высокопроизводительно использовать машину. Резко сокращаются простой машин на обслуживании и по причине технических неисправностей.

Заправка тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин дизельным топливом не входит в перечень операций технического обслуживания, но качество ее выполнения в значительной степени влияет на техническое состояние топливной аппаратуры, а точный учет заправленного дизельного топлива служит основой для управления постановкой машин на обслуживание. С техническим обслуживанием также тесно связаны устранение неисправностей (последствий отказов) и диагностирование машин. Поэтому, учитывая частоту и сложность выполнения операций и применяемое оборудование, специализированные звенья технического обслуживания машинно-тракторного парка комплектуют из мастера-наладчика, заправщика,

мастера-диагности, мастера и слесарей по ремонту машин, а также рабочих машинных дворов (секторов хранения). В техническом обслуживании принимает участие механизатор.

Ежедневное техобслуживание машины проводит механизатор. При этом заправлять машину дизельным топливом и маслами может заправщик. При использовании автоматической топливораздаточной установки механизатор самостоятельно заправляет машину дизельным топливом.

ТО-1, ТО-2, СТО-ВЛ и СТО-ОЗ машин проводят мастер-наладчик и механизатор. Мастер-наладчик может проводить также ЕТО сложных уборочных комбайнов и машин, особенно при их работе в составе уборочно-транспортных комплексов. Если за мастером-наладчиком закрепляют большое количество техники, в помощь ему дополнительно выделяют слесаря-наладчика.

ТО-3 тракторов и самоходных шасси проводят мастер-наладчик и мастер-диагност с помощью механизатора, а также слесарей по регулировке дизельной топливной аппаратуры, гидравлической системы и электрооборудования машин.

Ресурсное диагностирование машин проводят мастер-диагност и мастер-наладчик с помощью механизатора.

Простейшие технические неисправности, возникшие в машине, устраняет механизатор инструментом, прикладываемым к машине; неисправности, обнаруженные во время ТО-1, ТО-2 и ТО-3, — мастер-наладчик, если продолжительность ремонтных работ не превышает 2 ч, остальные неисправности — мастер и слесари по ремонту (в том числе электро- и газосварщик), причем причины наиболее сложных неисправностей устанавливает мастер-диагност.

Если на мастера-наладчика возложить устранение всех неисправностей, то это, как правило, приводит к нарушению сроков технического обслуживания и в результате — к возникновению большого количества неисправностей.

Техническое обслуживание машин при хранении выполняют рабочие машинных дворов (секторов хранения), привлекая при необходимости механизаторов. Эти работы могут выполнять и мастера-наладчики.

Дальнейшее развитие механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства, насыщение его сложной техникой и внедрение систем машин для комплексной механизации приводят к сокращению числа рабочих, занятых ручным трудом на основных операциях по возделыванию сельскохозяйственных культур. Одновременно на-

блюдается увеличение численности рабочих, занятых механизированным трудом, а также высококвалифицированных рабочих, занятых в основном ручным трудом во вспомогательном производстве по настройке и обслуживанию машин,— это мастера-наладчики по обслуживанию машинно-тракторного парка.

Уровень механизации процесса технического обслуживания машин определяется как отношение машинно-ручного и машинного времени выполнения операции к полному времени ее выполнения. Под машинно-ручным временем понимается время работы мастера-наладчика с механизированно-ручным инструментом, у которого главное движение осуществляется энергией неживой природы, а подача и управление выполняются рабочим. Под машинным временем понимается время работы мастера-наладчика с механизированным инструментом (все движения которого осуществляются энергией неживой природы, а управление — рабочим). Таким образом, уровень механизации определяется конструкцией средств технологического оснащения процесса.

Анализ уровня механизации операций технического обслуживания тракторов, выполняемых при помощи агрегата технического обслуживания (АТО-4822-ГОСНИТИ), показал, что мастер-наладчик выполняет механизированно-ручные работы только при выдаче и приеме эксплуатационных материалов — воды, масел, смазок, промывочной жидкости и сжатого воздуха. Полностью механизированные операции отсутствуют. Остальные операции выполняют ручным или кооперированно-ручным способом, в последнем случае мастер-наладчик использует ручной (не приводной) инструмент (гаечные ключи, отвертки и т. д.).

Специализированные звенья с участием механизатора проводят техническое обслуживание машинно-тракторного парка на четырех уровнях (по месту обслуживания машин): а) место работы машины, чаще всего полевые условия; б) подразделения хозяйств (бригады, отделения); в) центральные усадьбы хозяйств; г) ремонтно-технические предприятия.

С повышением уровня обслуживания машин соответственно возрастает сложность выполняемых видов технического обслуживания машинно-тракторного парка. На первом уровне проводят ЕТО, ТО-1, ТО-2, заправляют машины нефтепродуктами и устраняют неисправности. Дополнительно на втором уровне проводят СТО-ВЛ, СТО-ОЗ и техническое обслуживание машин при хранении. На

третьем уровне дополнительно проводят ТО-3 и ресурсное диагностирование машин. На четвертом уровне частично проводят ТО-2 (50%), ТО-3, СТО-ВЛ, СТО-ОЗ и ресурсное диагностирование энергонасыщенных тракторов (К-701, К-700, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-82).

Соответственно материально-технической базой технического обслуживания машинно-тракторного парка на первом уровне являются передвижные средства, на втором — пункты технического обслуживания, на третьем — производственные базы технического обслуживания и ремонта, на четвертом — станции технического обслуживания энергонасыщенных тракторов (СТОТ).

На стационарных объектах техническое обслуживание выполняют в любое время года с соблюдением всех технических требований на проведение операций, а также санитарно-гигиенических условий для обслуживающего персонала. Но специфические условия использования машин в сельском хозяйстве (большая рассредоточенность мест работы машин) требуют обязательного использования передвижных средств технического обслуживания в сочетании со стационарными объектами. Поэтому стационарным объектам придают передвижные средства, которые не только сокращают непроизводительные перегонь машин на обслуживание, но и позволяют в период напряженных сельскохозяйственных работ сократить нагрузку на стационарные объекты, чем обеспечивают своевременное обслуживание за счет ликвидации очереди машин на обслуживание.

Виды технического обслуживания машин распределяют по уровням для конкретных условий с учетом условий использования машин, расположения мест межсменной стоянки машин, расстояний между базами различных уровней, типом используемых тракторов (гусеничные или колесные), наличия дорог. Но главным является четкое распределение всех машин и видов их обслуживания по уровням. Только в этом случае возможно обеспечение полноценного технического обслуживания машин, т. е. поддержание их в работоспособном состоянии.

В соответствии с уровнями мест специализированного технического обслуживания машинно-тракторного парка в ГОСНИТИ разработана система передвижных и стационарных средств. Передвижные средства включают механизированные заправочные агрегаты, агрегаты технического обслуживания, передвижные ремонтные мастерские, передвижные диагностические установки. Соответственно

уровням мест обслуживания машин на стационарных объектах система средств технического обслуживания имеет три типа стационарных комплектов: КСТО-1 для второго уровня, КСТО-2 для третьего уровня и КСТО-3 для четвертого уровня. Состав основного технологического оборудования комплектов стационарных средств приведен в таблице 20.

Особенностью разработки и изготовления стационарных средств технического обслуживания является их полная комплектность, т. е. в состав оборудования входят необходимое оборудование, оснастка, приборы, инструмент и приспособления.

При отсутствии в центральной ремонтной мастерской необходимых диагностических средств при ТО-3 и ресурсного диагностирования используют передвижную диагностическую установку или ремонтно-диагностическую мастерскую.

С учетом распределения видов обслуживания между передвижными и стационарными средствами их примерные средние нормативы потребности (на 100 физических тракторов с учетом соответствующего количества самоходных комбайнов и шлейфа сельскохозяйственных машин) для сельского хозяйства РСФСР составляют, шт.:

механизированный заправочный агрегат	2,31
агрегат технического обслуживания	2,10
передвижная ремонтная мастерская	2,44
передвижная диагностическая установка	0,53
комплект КСТО-1	2,07
комплект КСТО-2	0,96
комплект КСТО-3	0,47

Пункт технического обслуживания отделения (бригады) предназначен для технического обслуживания в процессе эксплуатационной обкатки новых или отремонтированных машин; ежесменного технического обслуживания, включая заправку тракторов и самоходных машин нефтепродуктами; комплектования машинно-тракторных агрегатов, включая технологическую регулировку и настройку рабочих органов сельскохозяйственных машин; первого, второго и сезонного технических обслуживаний машин; технического обслуживания машин при кратковременном и длительном хранении; стоянки машинно-тракторных агрегатов между рабочими сменами; кратковременного и длительного хранения машин; текущего ремонта простых сельскохозяйственных машин.

Таблица 20. Состав комплектов основного технологического оборудования

Оборудование	Количество в комплектах, шт.		
	КСТО-1	КСТО-2	КСТО-3
Топливозаправочная установка ОЗ-9936-ГОСНИТИ или ОЗ-18008-ГОСНИТИ, топливоразда- точные колонки КЭР-40-1,0; 1КЭР-50-1,0-1 («Ока»)	1	1	1
Струйная мониторная машина для очи- стки ОМ-5359-КГКБ-ГОСНИТИ или ОМ-5360-КГКБ-ГОСНИТИ, ОМ-5361-КГКБ-ГОСНИТИ	1	1	1
Комплект оснастки мастера-наладчика ОРГ-4999А-ГОСНИТИ или ОРГ-16395-ГОСНИТИ	1	1	1*
Установка для смазки и заправки ОЗ-4967М-ГОСНИТИ, ОЗ-18026-ГОСНИТИ, ОЗ-9902А-ГОСНИТИ или ОЗ-16384-ГОСНИТИ	1**	1**	—
Передвижная маслозаправочная уста- новка ОЗ-16350-ГОСНИТИ	—	2	4*****
Установка для промывки смазочной си- стемы дизелей ОМ-2871А-ГОСНИТИ или ОМ-16361-ГОСНИТИ	1	1	1
Компрессор	1	1	1
Установка для промывки бумажных фильтров воздухоочистителей ОР-9971А-ГОСНИТИ	—	1***	1
Комплект оборудования ОМ-16394-ГОСНИТИ для очистки гидравлических и трансмиссионных масел	—	1***	1
Комплект диагностических средств КИ-13919-ГОСНИТИ	—	1****	—
Установка диагностическая КИ-4935 (дополнение к КИ-13919)	—	1****	—
Автоматизированный машинотестер КИ-13950 или диагностический стенд для колесных тракторов КИ-8948	—	—	1
Комплект диагностических средств КИ-13920-ГОСНИТИ	—	—	1
Стенд для профилактического раскок- совывания распылителей форсунок ОР-15720	—	—	1

* Количество определяется числом постов ТО.

** Если до 20 тракторов, применяют установку ОЗ-9902А, ОЗ-16384.

*** Применяют при количестве тракторов 100 и более.

**** Применяют при количестве тракторов 75 и более.

***** Допускается замена маслораздаточной колонкой 367-М3 или установ-
кой ОЗ-23816.

Институтом «ЦИТЭИсельхозпром» разработаны типовые проектные решения (816—01—16) «Ремонтно-технические базы отделений (бригад) на 20, 30 и 40 тракторов». Ранее такая материально-техническая база была известна под названием «Пункт технического обслуживания». Изменение названия произошло без какого-либо коренного изменения перечня работ по техническому обслуживанию и ремонту машинно-тракторного парка отделений (бригад) колхозов и совхозов.

Основные показатели типовых проектных решений ремонтно-технических баз (РТБ) отделений (бригад) приведены в таблице 21.

Таблица 21. Основные показатели типовых проектных решений РТБ отделений (бригад)

Показатель	Типовое проектное решение		
	на 20 тракторов	на 30 тракторов	на 40 тракторов
Количество обслуживаемых машин, шт.:			
тракторов	20	30	40
комбайнов	14	21	28
сельскохозяйственных машин	169	248	329
Количество тракторо-мест в теплых стоянках, шт.	12	18	24
Площадь участка, га	1,68	2,12	2,54
Плотность застройки, %	32,0	35,2	38,0
Расчетный объем работ по техническому обслуживанию и ремонту машин, чел.-ч	7695,0	11295,0	15072,0
Общая сметная стоимость (с учетом привязки), тыс. руб.	336,1...390,7	419,6...464,3	421,9...466,7
в том числе оборудования	24,4...27,3	25,9...28,0	25,9...28,1
Удельные капитальные вложения на трактор, тыс. руб.	16,8...19,5	14,0...15,4	10,5...11,6
Срок окупаемости, лет	4,9...5,5	4,0...4,2	3,1...3,3

РТБ включает следующие секторы: эксплуатации, технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка; длительного хранения машин; топливосмазочных материалов; очистки и мойки машин; подсобно-вспомогательных зданий и сооружений. Схема планировки ремонта технической базы отделений (бригад) на 20 тракторов показана на рисунке 2, а состав основных зданий и сооружений в таблице 22.

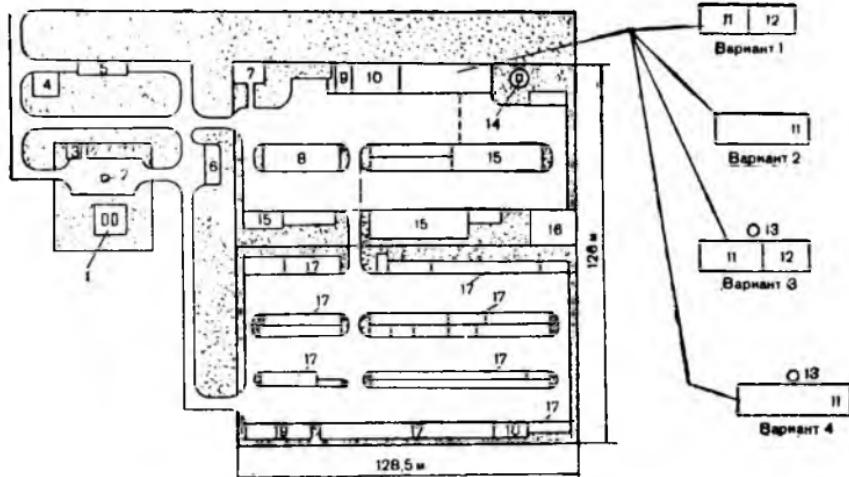


Рис. 2. Ремонтно-техническая база отделений (бригад) на 20 тракторов (схема планировки):

1 — наземное хранилище дизельного топлива; 2 — топливораздаточная колонка; 3 — маслосклад; 4 — площадка для очистки машин; 5 — площадка для мойки машин с обратным водоснабжением; 6 — площадка для стоянки личного автотранспорта; 7 — бригадный дом; 8 — площадка для межсменной стоянки агрегатов с гусеничными тракторами; 9 — навес с монорельсом для регулировки сельскохозяйственных машин; 10 — площадка ремонта машин; 11 — мастерская; 12 — теплая стоянка; 13 — аккумуляторный бак; 14 — трансформаторная подстанция; 15 — площадка для межсменной и временной стоянки агрегатов с колесными тракторами, прицепов, комбайнов и другой сельскохозяйственной техники; 16 — неотапливаемый склад для хранения агрегатов и инвентаря; 17 — площадка для длительного хранения машин; 18 — площадка для утиля; 19 — площадка для обдува машин сжатым воздухом и нанесения защитных покрытий

Табель оборудования и оснастки ремонтно-технической базы отделений (бригад) совхозов и колхозов на 20, 30 и 40 тракторов приведен в приложении 1.

Мастерская включает участки технического обслуживания, текущего ремонта, кузнечно-сварочный и слесарно-механический, материально-технический склад, вентиляционную камеру, электроштитовую, гардеробную, санузел и душевую. Планировка размещения оборудования на участках технического обслуживания и текущего ремонта мастерской (вариант 1) показана на рисунке 3. Мастерская может иметь электродную котельную и теплую стоянку для тракторов.

Все объекты РТБ оснащены необходимым технологическим оборудованием для очистки и мойки машин, заправки машин топливом и маслами, смазывания машин, проведения контрольно-регулировочных, диагностических, разборочно-сборочных работ и оборудованием для техобслуживания машин при хранении. При необходимости РТБ

9 Таблица 22. Состав основных зданий и сооружений ремонтно-технических баз отделений (бригад)

Здания и сооружения	Типовой проект	На 20 тракторов				На 30 тракторов				На 40 тракторов				
		вариант				вариант				вариант				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Мастерская ремонтно-технической базы отделений (бригад) на 40 тракторов	<u>816—1—22 *</u> 816—1—23	+	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
Мастерская ремонтно-технической базы отделений (бригад) на 40 тракторов с теплой стоянкой на 12 тракторов	<u>816—1—24</u> 816—1—25	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	
Мастерская ремонтно-технической базы отделений (бригад) на 40 тракторов с электродной котельной	<u>816—1—28</u> 816—1—29	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	
Мастерская ремонтно-технической базы отделений (бригад) до 40 тракторов с теплой стоянкой на 12 тракторов с электродной котельной	<u>816—1—26</u> 816—1—27	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	
Теплая стоянка на 6 тракторов	816—2—17.85	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Теплая стоянка на 12 тракторов	816—2—18.85	+	—	+	—	+	—	+	—	+*	+	+	+
Неотапливаемый склад для хранения агрегатов и инвентаря (площадь 200 м ²)	709—9—45.85 709—9—7	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Неотапливаемый склад для хранения агрегатов и инвентаря (площадь 350 м ²)	709—9—46.85 709—9—8	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+
Площадка для регулировки сельхозмашин (с монорельсом грузоподъемностью 3,2 т)	816—9—3.86	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Площадка для мойки машин с обратным водоснабжением	816—2—1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Маслосклад на 15 бочек	704—3—24	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание. В числителе приведен номер типового проекта здания в кирпичном исполнении, в знаменателе — в панельном.

* Предусмотрено строительство по две теплых стоянки на 12 тракторов каждая.

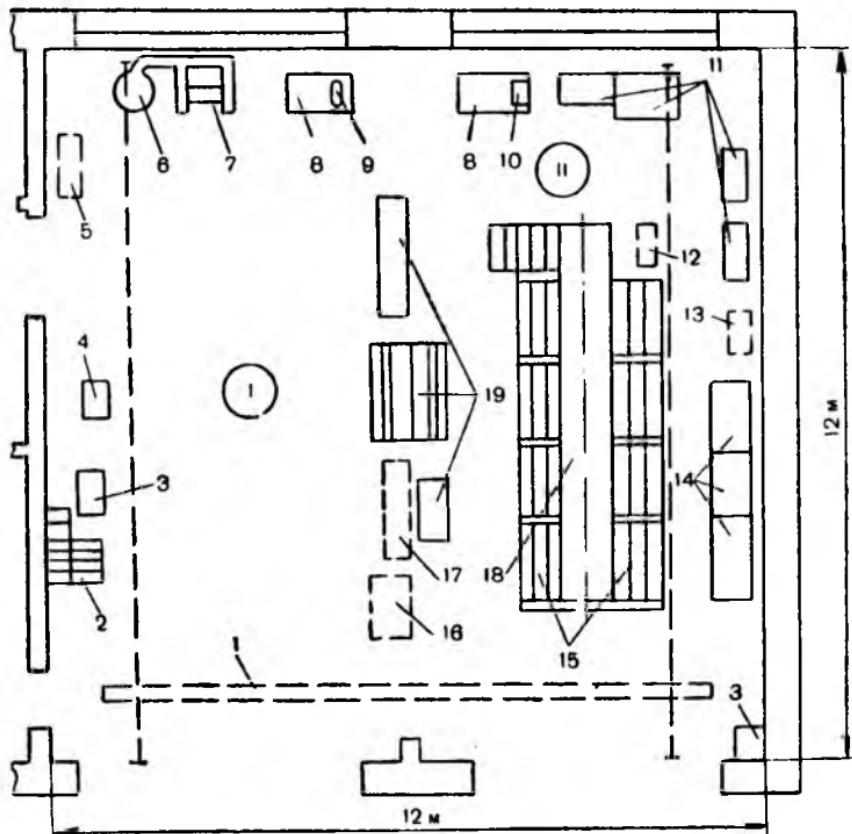


Рис. 3. Планировка размещения оборудования участков текущего ремонта (I) и технического обслуживания (II) машин в мастерской (вариант I) ремонтно-технической базы отделений (бригад):

1 — подвесной кран с электроприводом; 2 — лестница на 2-й этаж мастерской; 3 — ящик с песком; 4 — приспособление для заточки ножей сельхозмашин; 5 — компрессор; 6 — пылеулавливающая установка; 7 — обдирочно-шлифовальный станок; 8 — слесарный верстак; 9 — настольно-сверлильный станок; 10 — гидравлический пресс; 11 — комплект оснастки мастера-наладчика; 12 — электромеханический солидолоиднагнетатель; 13 — установка для промывки смазочной системы дизеля; 14 — установка для смазки и заправки; 15 — настил; 16 — гаражный домкрат; 17 — подставка для агрегатов; 18 — смотровая канава; 19 — стеллажи

работает в сочетании с передвижными средствами технического обслуживания.

По типовому проектному решению 816—01—31 разработаны ремонтно-технические базы центральных усадеб хозяйств с парком на 25, 50, 75, 100, 150 и 200 тракторов для текущего ремонта тракторов, комбайнов, автомобилей и другой сложной техники, несложных сельскохозяйственных машин, электродвигателей и оборудования животноводческих ферм, технического обслуживания, хранения и

обеспечения горючими и смазочными материалами машинно-тракторного парка и другой техники. Капитальный ремонт сложной техники, отдельных сложных узлов и агрегатов выполняют специализированные предприятия.

Схемы РТБ разработаны трех типов:

А — для хозяйств, где кроме РТБ на центральной усадьбе, во всех отделениях (бригадах) имеются свои РТБ, при которых эксплуатируют весь машинно-тракторный парк;

Б — для хозяйств, где при РТБ на центральной усадьбе эксплуатируют машинно-тракторный парк отделения (бригады);

В — для хозяйств, где при центральной усадьбе эксплуатируют машинно-тракторный парк хозяйства.

Схемы планировок РТБ на центральной усадьбе типа А разработаны для хозяйств с парком на 75, 100, 150 и 200 тракторов, типа Б — с парком на 50, 75 и 100 тракторов, типа В — с парком на 25, 50 и 75 тракторов. Кроме того, по каждому типу хозяйств с парком на 25, 50, 75 и 100 тракторов предусмотрены два варианта планировок: вариант 1 — с отдельно стоящими зданиями центральной ремонтной мастерской (ЦРМ), гаража и материально-технического склада; вариант 2 — в одном здании в блоке с ЦРМ расположены помещения гаража и материально-технического склада. Табель оборудования для участков диагностирования и технического обслуживания в центральных ремонтных мастерских приведен в таблице 23.

Станции технического обслуживания тракторов (СТОТ) предназначены для централизованного технического обслуживания и текущего ремонта энергонасыщенных тракторов (К-701, К-700А, Т-150К, Т-150, МТЗ-80 и МТЗ-82). Непосредственно на СТОТ проводят ТО-2 (частично), ТО-3, СТО-ВЛ, СО-ОЗ, ресурсное диагностирование, а также текущий ремонт энергонасыщенных тракторов с использованием агрегатов и узлов обменного фонда.

ТО-1 и ТО-2 (50%) тракторов выполняют сами хозяйства или передвижные звенья СТОТ с помощью агрегатов технического обслуживания. Устраняют мелкие неисправности тракторов, а также заменяют отдельные неисправные несложные составные части в условиях хозяйств с использованием передвижных ремонтных мастерских.

Разработаны типовые проекты 816—213, 816—179, 816—209, 816—211 соответственно на 200, 400, 600 и 800 тракторов. В состав СТОТ входят производственный корпус, склад для масел, площадки для передвижных

Таблица 23. Табель оборудования для участков диагностирования и технического обслуживания МТП при ЦРМ совхозов и колхозов

Оборудование	Марка	Количество оборудования для парка тракторов					
		25	50	75	100	150	200
Комплект оснастки мастера-наладчика	ОРГ-4999А-ГОСНИТИ или ОРГ-16395-ГОСНИТИ	1	1	1	1	1	1
Установка для смазывания и заправки машин	ОЗ-4967М-ГОСНИТИ или ОЗ-18026-ГОСНИТИ	1	1	1	1	1	1
Установка для промывки смазочной системы дизелей	ОМ-2871А-ГОСНИТИ или ОМ-16361-ГОСНИТИ	1	1	1	1	1	1
Компрессор воздушный поршневой: стационарный передвижной	155-2В ₅ С-412	— 1	— 1	— 1	1 —	1 —	1 —
Комплект диагностических средств	КИ-13919-ГОСНИТИ	—	—	1	1	1	1
Установка диагностическая (дополнительное оборудование к комплекту диагностических средств КИ-13919)	КИ-4935-ГОСНИТИ	—	—	1	1	1	1
Установка для очистки картонных элементов воздухоочистителей тракторных и комбайновых дизелей	ОМ-9971А-ГОСНИТИ	—	—	—	1	1	1
Ванна моечная передвижная	ОМ-1316-ГОСНИТИ	1	1	1	1	1	1
Машина электросверлильная	ИЭ-1035	1	1	1	1	1	1
Станок точильно-шлифовальный	ЗК-631	1	1	1	1	1	1

средств технического обслуживания и устранения неисправностей, открытая площадка для мойки тракторов в летнее время, топливозаправочный пункт.

Техническое обслуживание или текущий ремонт тракторов проводят в главном корпусе СТОТ поточным или тупиковым методом на участках и постах с соответствующим оборудованием, набором приспособлений и инструментов.

До поступления тракторов на обслуживание их обязательно очищают от пыли и грязи на участке наружной мойки, оснащенном специальными моечными машинами.

На участке диагностирования, оборудованном стендом для определения тормозных и тягово-экономических показателей, проверяют общее техническое состояние составных частей трактора, показания контрольно-измерительных приборов, техническое состояние системы охлаждения дизеля, цилиндропоршневую группу, смазочную систему, работу механизмов силовой передачи, гидравлическое оборудование и электрооборудование. По результатам диагностирования принимают решение о необходимости работ на участке текущего ремонта и устранения неисправностей тракторов.

Участок технического обслуживания тракторов предназначен для ТО-2, ТО-3 и СТО. В зависимости от количества обслуживаемых машин этот участок может иметь одну (ТП 816—213) или две (ТП 816—179, 816—211) линии технического обслуживания. Первые посты линий ТО используют для контрольно-регулировочных и крепежных работ. Здесь же промывают картеры, а также сливают отработанные масла в специальные устройства, а затем они самотеком поступают в промежуточные емкости, установленные ниже осмотровой канавы. По мере заполнения промежуточных емкостей масла перекачивают на маслосклад для последующей сдачи их на регенерацию. На последних постах линий ТО тракторы заправляют маслами, смазывают составные части смазочными материалами и здесь же пускают дизель.

Вдоль линий у постов расположены слесарные верстаки и подставки, монтажные столы, моечные ванны и шкафы с набором инструментов, приборов и приспособлений, необходимых для качественного технического обслуживания. По постам линии тракторы перемещают напольными устройствами ОПТ-1326А. В типовых проектах на 600 и 800 тракторов одна из линий имеет спаренное устройство ОПТ-1326А, что позволяет производить на данной линии

техническое обслуживание мощных гусеничных тракторов.

На станциях имеются также отдельные участки, оборудованные контрольно-испытательными стендаами и предназначенные для технического обслуживания и проверки агрегатов тракторов. На участке технического обслуживания топливной аппаратуры и гидросистем контролируют, проводят техническое обслуживание и устраняют неисправности топливных и масляных насосов, форсунок и узлов гидросистем. На участке промывки фильтров очищают и промывают фильтрующие элементы специальными растворами. На участке технического обслуживания электрооборудования проверяют, проводят техническое обслуживание и текущий ремонт электроприборов и аккумуляторов.

Табель основного оборудования СТО приведен в таблице 24.

Таблица 24. Табель оборудования станции технического обслуживания на 200 и 400 тракторов

Наименование	Марка	Количество	
		1	2
1. Участок наружной мойки			
Очиститель пароводоструйный	ОМ-22616	1	
Мониторная моечная машина	ОМ-5361	1	
2. Участок диагностирования			
Автоматизированный машинотестер или стенд диагностический для колесных тракторов с комплектом диагностических средств	КИ-13950 КИ-8948 КИ-13919А	1 1 1	
3. Участок технического обслуживания			
Комплект оснастки мастера-наладчика	ОРГ-16395	1	
Установка для промывки смазочной системы дизелей	ОМ-16361	1	
Солидолонагнетатель электромеханический	ОЗ-18002 или ОЗ-9903	1 1	
Маслораздаточная передвижная установка или установка маслораздаточная	ОЗ-16350 ОЗ-23816	4 4	
Бак для раздачи жидкой смазки	ОЗ-1587	1	
Установка для обслуживания фильтрующих элементов воздухоочистителей тракторов «Кировец» и Т-150К	ОР-9971А	1	

П р о д о л ж е н и е

1	2	3
Стенд для профилактического рас- коксовывания распылителей фор- сунок	OP-15720	1
Стационарный компрессор	ГС-В0,6/В	1
4. Участок текущего ремонта		
<i>Пост мойки тракторов</i>		
Струйная камерная моечная маши- на (для агрегатов)	ОМ-1366Г-01 или ОМ-22611	1
Установка для мойки мелких дета- лей и метизов	ОМ-6068А	1
<i>Пост замены агрегатов</i>		
Комплект оснастки постов текущего ремонта тракторов на СТОТ	OP-16329	1
Стенд для текущего ремонта транс- миссии (силового агрегата) трак- торов Т-150К	OP-16349	2
Комплект приспособлений для теку- щего ремонта (расточки отверстий в передней полураме под оси вер- тикального шарнира полурам) трактора «Кировец»	OP-16348	1
Устройство (электрифицированное) для перемещения тракторов	OP-20803	1
Стенд для разъединения и раскатки остова тракторов МТЗ-100/102, МТЗ-80/82	OP-16346	3
Съемник передвижной	OP-16327	1
Тележка с выпрямителем для пуска дизелей	Э-307	1
<i>Пост ремонта коробок передач и ведущих мостов</i>		
Стенд-кантователь для разборки и сборки коробок передач трактора «Кировец»	OP-13819 или OP-13746	1
Стенд для разборки ведущего вала коробки передач трактора «Ки- ровец»	OP-13800	1
Приспособление для сборки фрикцио- нов ведущего вала коробки пере- дач трактора «Кировец»	КИ-13758	1
Стенд для испытания ведущего ва- ла коробки передач трактора «Ки- ровец»	КИ-13805	1
Комплект оборудования и приспособ- лений для текущего ремонта ко- лесных тракторов «Кировец» и Т-150К	OP-16330	1

П р о д о л ж е н и е

1	2	3
<i>Пост ремонта дизелей</i>		
Стенд-тележка для разборки и сборки дизеля ЯМЗ-238НБ	70-7825-1967	1
Стенд-кантователь для разборки и сборки дизеля ЯМЗ-240Б	ОР-13783	1
Стенд для разборки и сборки дизелей СМД-62	ОР-5500	1
Стенд для испытания на герметичность головки цилиндров дизелей ЯМЗ-238НБ и ЯМЗ-240Б	КИ-13801	1
<i>Пост ремонта шин и радиаторов</i>		
Стенд для демонтажа и монтажа шин колес тракторов «Кировец» и Т-150К	ОР-15964	1
Электровулканизатор	ОШ-8970	1
Стенд для испытания радиаторов	КИ-13771	1
<i>5. Участок сварочный</i>		
Сварочный трансформатор	ТД-500	1
Стол для электросварочных работ	ОКС-7523	1
Стол для газосварочных работ	ОКС-7547	1
<i>6. Участок обслуживания агрегатов топливной аппаратуры и гидросистем</i>		
<i>Пост обслуживания агрегатов топливной аппаратуры</i>		
Стенд для испытания и регулировки дизельной топливной аппаратуры с комплектом приборов, приспособлений и инструмента	КИ-2205-01 или КИ-15711М-01 или КИ-15716 КИ-15706	1 1 1 1
Прибор для испытания и регулировки форсунок	КИ-15727	1
Комплект оснастки для технического обслуживания и текущего ремонта дизельной топливной аппаратуры		
<i>Пост обслуживания агрегатов гидросистем</i>		
Стенд для испытания агрегатов гидроприводов	КИ-4815М	1
Устройство для проверки гидросистем	КИ-5473	1
<i>7. Участок обслуживания агрегатов электрооборудования</i>		
Стенд универсальный контрольно-испытательный для проверки электрооборудования	КИ-968	1
Установка для техобслуживания стартерных аккумуляторных батарей	ПТ-9779	1

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МАСТЕРСКИХ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Комплект ОРГ-16395-ГОСНИТИ оснастки мастера-наладчика предназначен для контрольно-регулировочных, моечно-очистительных и слесарно-монтажных работ при ТО-1 и ТО-2 тракторов в мастерских пунктов технического обслуживания и центральных ремонтных мастерских колхозов и совхозов. Отличается от комплекта предыдущей конструкции ОРГ-4999А-ГОСНИТИ в основном наличием таблиц технического обслуживания и схем смазки тракторов, оформленных в виде технологических графиков с использованием символов, схем и лаконических надписей, а также некоторым изменением перечня комплектующих изделий.

Состоит из верстака, стойки, установки ОМ-4990Б-ГОСНИТИ для мойки деталей и инструментальной тележки 70-7878-1004 с набором инструмента. Масса комплекта 750 кг.

Верстак (рис. 4) состоит из каркаса 1, стола-приставки 9, четырех ящиков 2, 3, 4, 5 и стола-верстака 7. На верстаке крепят слесарные тиски 8 и панель 6 для хранения

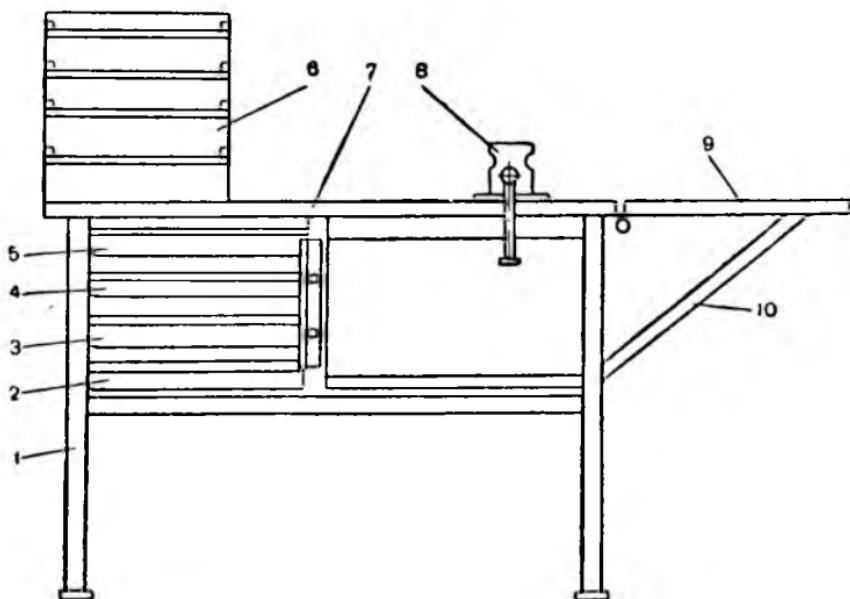


Рис. 4. Верстак комплекта ОРГ-16395-ГОСНИТИ:
1 — каркас; 2, 3, 4, 5 — ящики; 6 — панель; 7 — стол; 8 — тиски; 9 — стол-приставка; 10 — кронштейн

инструмента. В рабочем положении стол-приставку устанавливают на кронштейне 10. На столе-приставке 9 при работе монтируют прибор КИ-15706-01-ГОСНИТИ для испытания и регулировки форсунок. В ящике 4 верстака размещены приспособление ОРГ-9916А-ГОСНИТИ для снятия форсунок, приспособление ПТ-843А для разборки и сборки роторов центрифуг, наставка для предварительной запрессовки и распрессовки деталей, подъемник щеток и набор ПИМ-490Н инструмента для извлечения срезанных шпилек. В ящике 2 верстака размещены аккумуляторный вольтметр М-2033, моментоскоп КИ-4941-ГОСНИТИ, автостетоскоп, плотномер КИ-13951-ГОСНИТИ и щупы (набор № 4).

Стойка (рис. 5) представляет собой бескаркасную конструкцию. Внутри стойки на полках размещают: приспособление КИ-9919-ГОСНИТИ для проверки механизмов

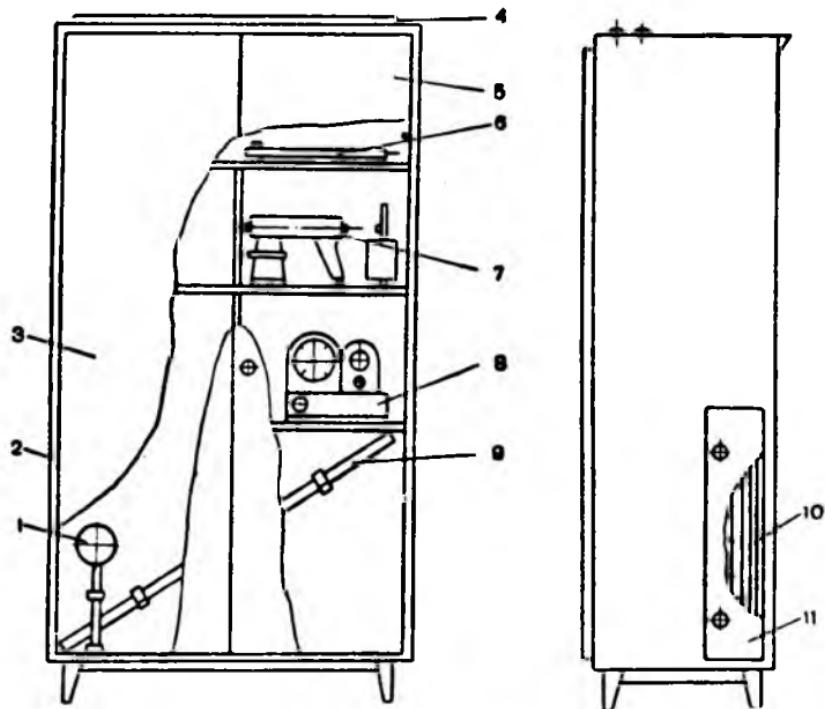


Рис. 5. Стойка комплекта ОРГ-16395-ГОСНИТИ:

1 — приспособление КИ-9919-ГОСНИТИ для проверки механизмов управления трактора; 2 — боковая панель; 3, 5 — дверки; 4 — кронштейн; 6 — универсальный динамометрический ключ ПИМ-5281А с набором сменных головок; 7 — аппарат ОЗ-9905-ГОСНИТИ для нанесения антикоррозийных смазок; 8 — прибор КИ-15706-01-ГОСНИТИ для испытания и регулировки форсунок; 9 — линейка КИ-650 для проверки сходимости передних колес; 10 — таблицы технического обслуживания и схемы смазывания тракторов; 11 — боковая дверка ниши

управления трактора, линейку КИ-650 для проверки сходимости передних колес, аппарат ОЗ-9905-ГОСНИТИ для нанесения антакоррозийных смазок, универсальный динамометрический ключ ПИМ-5281А с набором сменных головок и прибор для испытания и регулировки форсунок, комплект заправочного инвентаря 4999А.03.000. В боковой нише стойки находятся таблицы технического обслуживания и схемы смазки, которые при использовании подвешиваются на поворотных кронштейнах 4, размещенных на верхней панели стойки.

Установка ОМ-4990Б-ГОСНИТИ (рис. 6) предназначена для очистки и мойки деталей и сборочных единиц, снимаемых с тракторов и комбайнов при их техническом обслуживании.

Состоит из ванны 6 с фильтром 3, бака 2 для моющей жидкости с тремя трубчатыми электронагревателями,

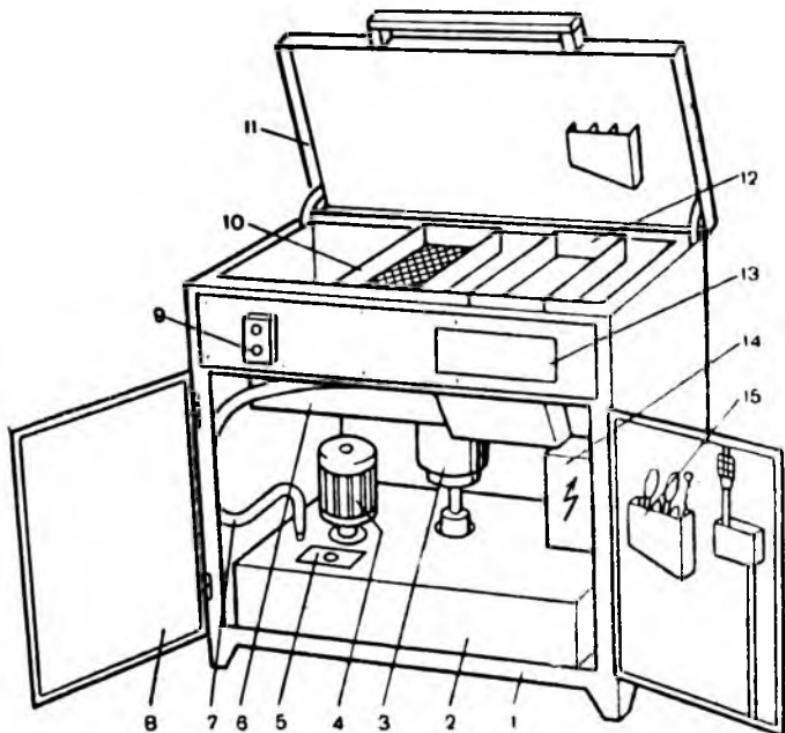


Рис. 6. Установка ОМ-4990Б-ГОСНИТИ для мойки деталей:

1 — каркас; 2 — бак для моющей жидкости; 3 — фильтр; 4 — электронасос; 5 — указатель уровня жидкости; 6 — ванна; 7 — трубопровод моющей жидкости; 8 — дверка; 9 — кнопочный пускатель электронасоса; 10 — ванночка для мойки мелких деталей; 11 — откидная крышка; 12 — ванночка для сбора маслянистых загрязнений; 13 — выдвижной ящик; 14 — электрошкаф; 15 — карман для укладки комплекта моечных приспособлений

электронасоса 4, двух ванночек (для сбора маслянистых загрязнений 12 и для мойки мелких деталей 10), рукава с моечной щеткой, рукава с пистолетом для обдувки деталей сжатым воздухом, электрошкафа 14 и комплекта скребков, щеток и ершей, размещенных в кармане 15.

Все сборочные единицы установки смонтированы внутри металлического каркаса 1, имеющего две дверки 8 и откидную крышку 11, которая фиксируется в поднятом положении. На передней стенке установки имеется выдвижной ящик 13 для рукава с пистолетом, предназначенный для обдувки деталей сжатым воздухом, и кнопочный пускатель 9 электронасоса. С правой стороны каркаса расположен щиток управления, на панели которого смонтированы автоматический выключатель для защиты электрооборудования от коротких замыканий, выключатель трубчатых электронагревателей (тэнов), индикаторные сигнальные лампочки и манометрический термометр, обеспечивающий выключение тэнов при достижении 60 °С и их включение при понижении температуры жидкости менее 50 °С. Вместимость бака для моющей жидкости — 100 л, рабочая температура моющей жидкости — 50...60 °С, производительность насоса — 22 л/мин, мощность электронагревателей — 3 кВт, моющая жидкость — растворы СМС-101, МС-6 или «Лабомид-102», мощность установки — 4,7 кВт, габаритные размеры — 1000×650×1000 мм, масса — 150 кг.

Чтобы обеспечить мастера-наладчика непосредственно на рабочем месте необходимой технологической информацией для технического обслуживания трактора, ГОСНИТИ разработан технологический график с использованием символов, схем и лаконичных надписей. На графике линиями со стрелками показана последовательность операций отдельно для каждого работника звена. Например, сплошная линия — для мастера-наладчика, пунктирная — для тракториста-машиниста и т. д. Линии соединяют в прямоугольники, каждый из которых обозначает определенную операцию. Прямоугольник разделен на четыре части. В первой (верхней) части определенным символом (рис. 7) указывают содержание операции. Во второй части лаконично записывают наименование составной части трактора, которая подвергается обслуживанию. Например, ремень вентилятора и генератора, картер дизеля, батарея аккумуляторов. В третьей части приводят технические условия на выполнение данной операции, которые изображают в виде схем с краткими надписями о марке применяемого масла

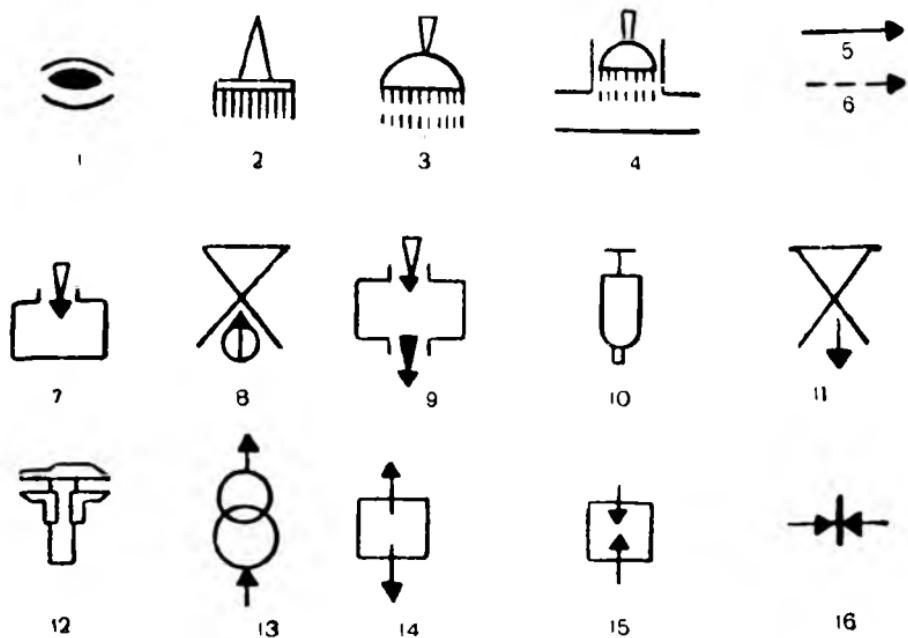


Рис. 7. Условные символы таблиц технического обслуживания:

1 — осмотрите; 2 — очистите; 3 — обмойте; 4 — промойте; 5 — выполняет мастер-наладчик; 6 — выполняет тракторист-машинист; 7 — проверьте уровень и при необходимости дозаправьте; 8 — спустите отстой (конденсат); 9 — замените масло, жидкость; 10 — смажьте; 11 — слейте масло; 12 — проверьте (продиагностируйте); 13 — замените составную часть; 14 — снимите составную часть; 15 — установите составную часть; 16 — проверьте затяжку резьбового соединения и при необходимости подтяните

или смазочного материала, допускаемом и номинальном значениях параметра и т. д. Это позволяет мастеру-наладчику быстро уяснить сущность выполняемой операции. В четвертой (нижней) части прямоугольника указаны модели и шифры оборудования, инструмента и приспособлений, рекомендуемых при выполнении операций.

Технологический график (рис. 8) позволяет установить последовательность выполнения операций и распределение их между исполнителями с учетом конкретных условий мастерской или станции технического обслуживания тракторов — тупикового поста или многопостовой поточной линии обслуживания.

Опыт применения этих технологических графиков показал, что мастера-наладчики быстро и безошибочно «читают» профессиональную информацию, содержащуюся на графиках.

Использование технологических графиков непосредственно на рабочих местах позволяет упорядочить техноло-

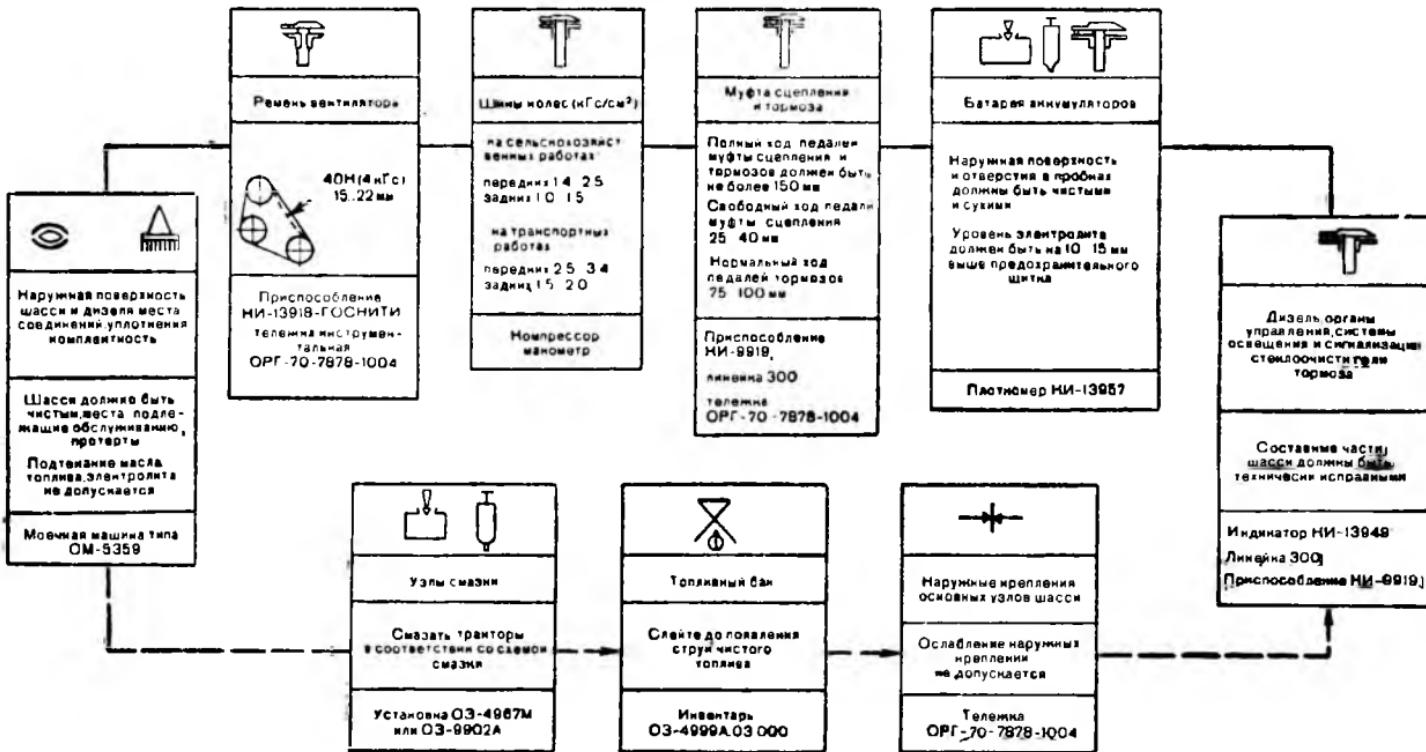


Рис. 8. Таблица (технологический график) ТО-1 самоходного шасси Т-16М

гический процесс ТО трактора, избежать пропусков отдельных операций и соблюдать технические требования к операции, что является залогом поддержания трактора в постоянной готовности к выполнению механизированных сельскохозяйственных работ.

В комплект ОРГ-16395-ГОСНИТИ входят таблицы технического обслуживания тракторов 20 различных марок (К-701, К-700А, Т-150К, Т-150 и др.) в виде технологических графиков ТО-1 и ТО-2, а также схемы смазывания тракторов.

Стенд ОР-15720-ГОСНИТИ используют для приготовления и подачи топливоводяной эмульсии в топливную систему трактора с целью профилактического закоксовывания форсунок без их демонтажа. Стенд используют на станциях технического обслуживания тракторов РТП РАПО. Время приготовления эмульсии в стенде — не более 30 мин, вместимость бака-смесителя стенда — 18 л, габаритные размеры — 650×850×890 мм, масса — 160 кг.

Эффективность, экономичность и надежность работы тракторных и комбайновых дизелей в значительной степени определяется качеством работы топливоподающей аппаратуры и, в частности, качеством работы ее конечного звена — распылителя форсунки. Надежность и ресурс работы распылителей форсунок сравнительно невысоки, и отказы их в работе встречаются часто. Обычно нагарообразование в сопловом аппарате распылителей форсунок наблюдается при наработке до 500 мото-ч.

Надежность форсунок, обусловленная стабильностью работы и безотказностью распылителей, в значительной степени зависит от температурного режима их работы, изменения закона подачи и характера процесса впрыска в связи с нарушением регулировок дизеля. Это в первую очередь относится к нарушению угла опережения начала подачи топлива, производительности топливного насоса и к уменьшению давления начала подъема иглы форсунки. Изменение закона подачи топлива и характера процесса впрыска зависит от степени закоксовывания сопловых отверстий распылителя и оказывает влияние на протекание процесса в цилиндре дизеля, температурный режим цикла и распылителя. При уменьшении на 30% проходного отверстия сопловых отверстий по причине закоксовывания цикловая подача топлива уменьшается на 8...10%, давление начала подъема иглы распылителя увеличивается на 14...16%, остаточное давление в топливопроводе — на 80...82%, продолжительность впрыска — на 4...5° поворота

коленчатого вала. Около 40 % распылителей в процессе эксплуатации нагревается до 250...310 °C, что выше порога интенсивного коксования. Перегрев распылителей объясняется, наряду с отклонениями от нормального режима работы дизеля и дефектами монтажа форсунок, также теплоизолирующим действием нагара и лаковых отложений.

Химические и механические способы очистки распылителей штифтовых форсунок от коксовых отложений весьма трудоемки и требуют снятия форсунок с дизеля. Разборка и чистка форсунок могут привести к повреждению очищаемых деталей и нарушению их сопряжений при сборке.

Новый способ безразборной очистки сопловых каналов распылителей форсунок заключается в периодической работе дизеля на топливоводяной эмульсии. При работе дизеля на эмульсии коксовые отложения в распылителях форсунки разрушаются в результате пароструйной эрозии, возникающей при испарении капель воды (размером до 5 мкм), равномерно распределенных в объеме эмульсии. Для повышения стабильности топливоводяной эмульсии в нее вводят эмульгатор.

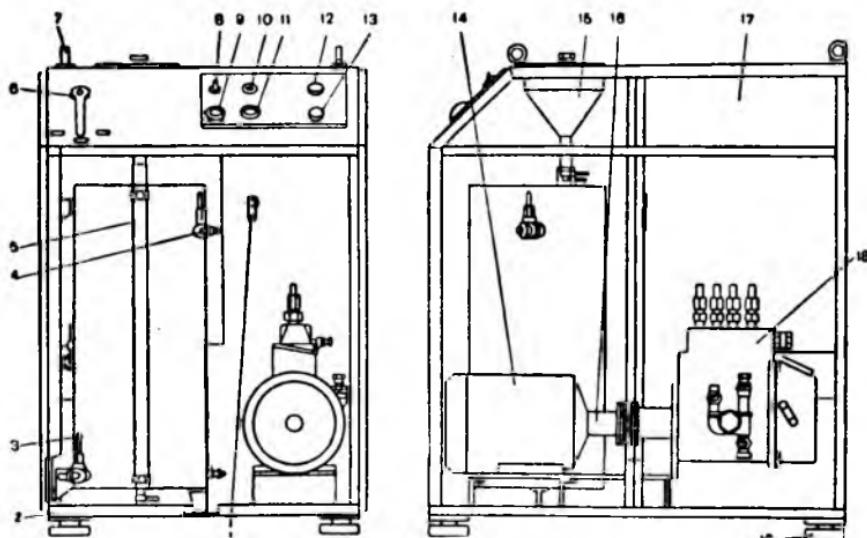


Рис. 9. Стенд ОР-15720-ГОСНИТИК для профилактического раскоксовывания распылителей форсунок:

1 — пробковый кран; 2 — каркас; 3 — бак-смеситель; 4 — форсунка ФШ 6×2×25 °; 5 — полихлорвиниловая трубка; 6 — четырехходовой кран; 7 — рым-болт; 8 — тумблер «Приготовление эмульсии» — «Раскоксовывание»; 9 — выключатель электродвигателя привода ТНВД; 10 — сигнальная лампочка «Эмульсия готова»; 11 — выключатель электродвигателя привода ТНВД; 12 — сигнальная лампочка «Сеть»; 13 — выключатель сиги «Стоп»; 14 — электродвигатель; 15 — воронка; 16 — муфта; 17 — электрошкаф; 18 — ТНВД УТН-5; 19 — виброзоляционная опора

Стенд состоит из каркаса 2 (рис. 9), бака-смесителя 3 с расположенным на нем форсунками 4 и трубкой 5, которая позволяет контролировать уровень эмульсии в баке-смесителе. Четырехходовой кран 6 имеет три основных положения — «Смесь к ТНВД», «Закрыто» и «Эмульсия к трактору». На пульте управления сигнальная лампочка 10 информирует об окончании приготовления эмульсии и отключении электродвигателя привода ТНВД (топливный насос высокого давления) в режиме «Приготовление эмульсии». Отключается стенд автоматически с помощью реле времени через 30 мин работы. Это же реле отключает электродвигатель привода ТНВД в режиме «Раскоксовывание» через 30 мин работы. Электродвигатель 14 мощностью 1,5 кВт с частотой вращения 1000 мин⁻¹ через муфту 16 вращает кулачковый вал ТНВД 18.

Дизельное топливо для приготовления эмульсии подается из топливного бака, расположенного на высоте 4,8 м от уровня пола в помещении станции технического обслуживания тракторов, в бак-смеситель стенда через кран 1. Топливоводяную эмульсию составляют в следующих пропорциях: дизельное топливо — 16 л, вода — 1,6 л, эмульгатор (мазут М-20) — 0,08 л. При применении в качестве эмульгатора олеата натрия (олеиновокислого натрия) взамен мазута М-20 в эмульсию добавляют 0,033 кг олеата натрия. Мазут отмеряют мензуркой вместимостью 100 мл и перемешивают с 300 мл дизельного топлива в мензурке вместимостью 1000 л. В бак-смеситель, заполненный дизельным топливом, сначала добавляют мазут, перемешанный с дизельным топливом, а затем воду. В случае приготовления эмульсии с использованием олеата натрия его после взвешивания растворяют в воде и вместе с водой заливают в бак-смеситель, заполненный дизельным топливом (16 л).

После ввода в бак-смеситель всех компонентов эмульсии включают электродвигатель привода ТНВД, кран 6 устанавливают в положение «Смесь к ТНВД», а тумблер 8 — в положение «Приготовление эмульсии». Смесь начинает циркулировать по контуру: бак-смеситель — ТНВД — бак-смеситель. При этом подача смеси в бак-смеситель происходит через четыре форсунки 4, установленные на различной высоте бака-смесителя. Через 30 мин циркуляции отключается электродвигатель привода ТНВД и зажигается сигнальная лампочка «Эмульсия готова».

Во время приготовления эмульсии прогревают дизель обслуживаемого трактора, отсоединяют трубопровод низ-

кого давления от головки ТНВД трактора и трубопровод низкого давления перепускного клапана и соединяют их между собой специальным болтом с заглушкой. Подсоединяют к головке ТНВД трактора и к штуцерам стенда трубопроводы подачи и слива эмульсии.

После окончания приготовления эмульсии прокачивают топливную систему трактора до отсутствия в трубопроводе слива эмульсии пузырьков воздуха. Пускают дизель и начинают процесс раскоксовывания распылителей форсунок. По окончании раскоксовывания дизель останавливают, отсоединяют трубопроводы стенда, соединяют трубопроводы топливной системы дизеля для работы на дизельном топливе. Прокачивают вручную топливную систему дизеля топливом и пускают дизель.

Если в баке-смесителе осталась эмульсия, то ее сливают в бак для хранения. Для повторного применения неиспользованную эмульсию можно использовать, добавив необходимое количество дизельного топлива, воды и эмульгатора в установленном соотношении.

Установка ОЗ-18026-ГОСНИТИ обеспечивает механизированную заправку машин свежим маслом четырех сортов, сбор отработанных масел двух групп, смазывание машин пластичной смазкой (солидолом), подкачуку шин и обдувку деталей сжатым воздухом в мастерских пунктов технического обслуживания и в центральных ремонтных мастерских колхозов и совхозов. Привод установки от сети сжатого воздуха мастерской.

Конструктивно установка состоит из трех секций (рис. 10, а). Секция I служит для хранения и выдачи моторных масел двух сортов (например, М-10В₂ и М-10Г₂) и состоит из двух баков с пневмоприводными насосами, раздаточными рукавами и кранами-счетчиками. Вместимость каждого бака 500 л. Секция II служит для хранения и выдачи свежих трансмиссионного и гидравлического масел. По конструкции она аналогична секции I за исключением замены кранов-счетчиков на маслораздаточные краны ОЗ-9991А-ГОСНИТИ.

На крышке каждого бака секций I и II размещены панель 5, пневмоприводной насос 6, заливная горловина с крышкой и сетчатым фильтром. На передней стенке бака имеется четыре кронштейна для наматывания раздаточного рукава 4 с краном 7. Для контроля уровня масла в баке установлена прозрачная трубка 12. Отстой из бака сливают через пробку 2. В специальный паз вставляют

шильдик с указанием сорта масла. На панели 5 имеется кран 8 для включения насоса, штуцер 9 для подсоединения заборного рукава и кран 10 переключения режима работы.

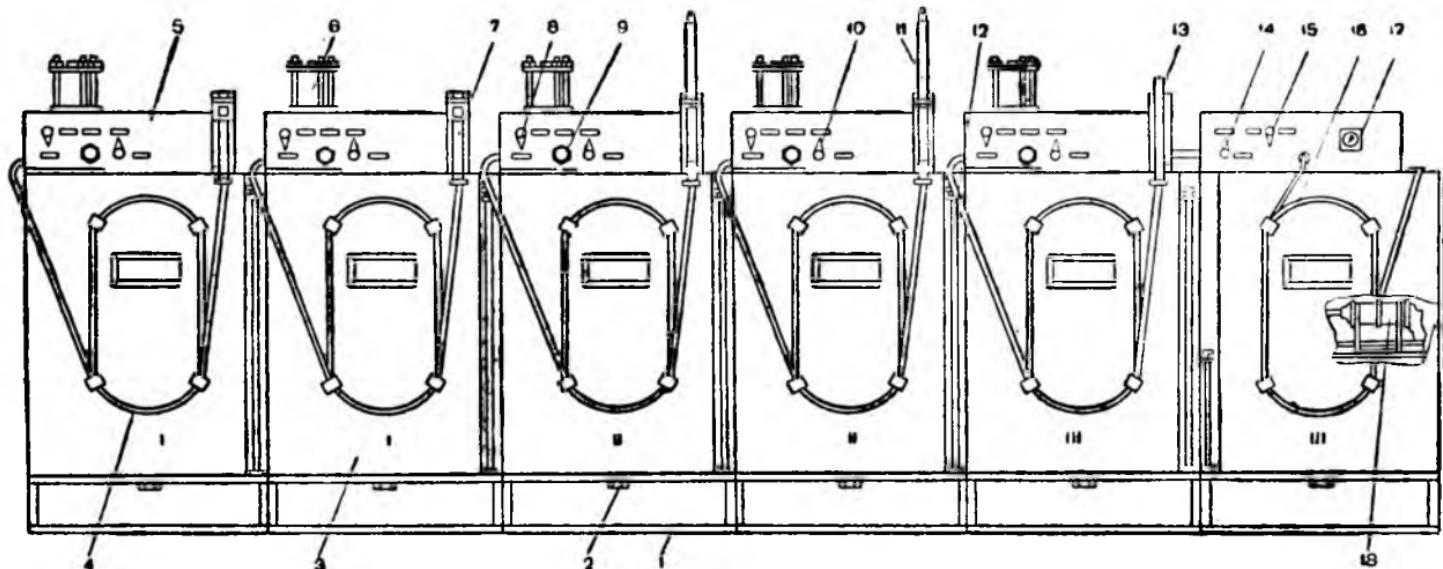
Секция III состоит из бака вместимостью 500 л для сбора отработанного моторного масла, который по конструкции аналогичен бакам для гидравлического и трансмиссионного масел за исключением наличия отводного рукава к баку для сбора отработанного масла вместимостью 200 л. Остальное место в секции III используют для монтажа пневматического солидолонагнетателя ОЗ-1153-ГОСНИТИ, масловлагоотделителя, маслораспылителя. К воздушному рукаву правого отсека секции III через быстроразъемную муфту подсоединяют пистолет-нагнетатель солидолонагнетателя, наконечник с шинным манометром или обдувной кран. На панели этого отсека установлен воздушный манометр и два крана: кран 14 для соединения бака с отработанным трансмиссионным маслом с насосом и кран 15 для подачи сжатого воздуха в пневматический солидолонагнетатель. Принимаются и выдаются отработанные моторные трансмиссионные масла одним насосом левого отсека секции III.

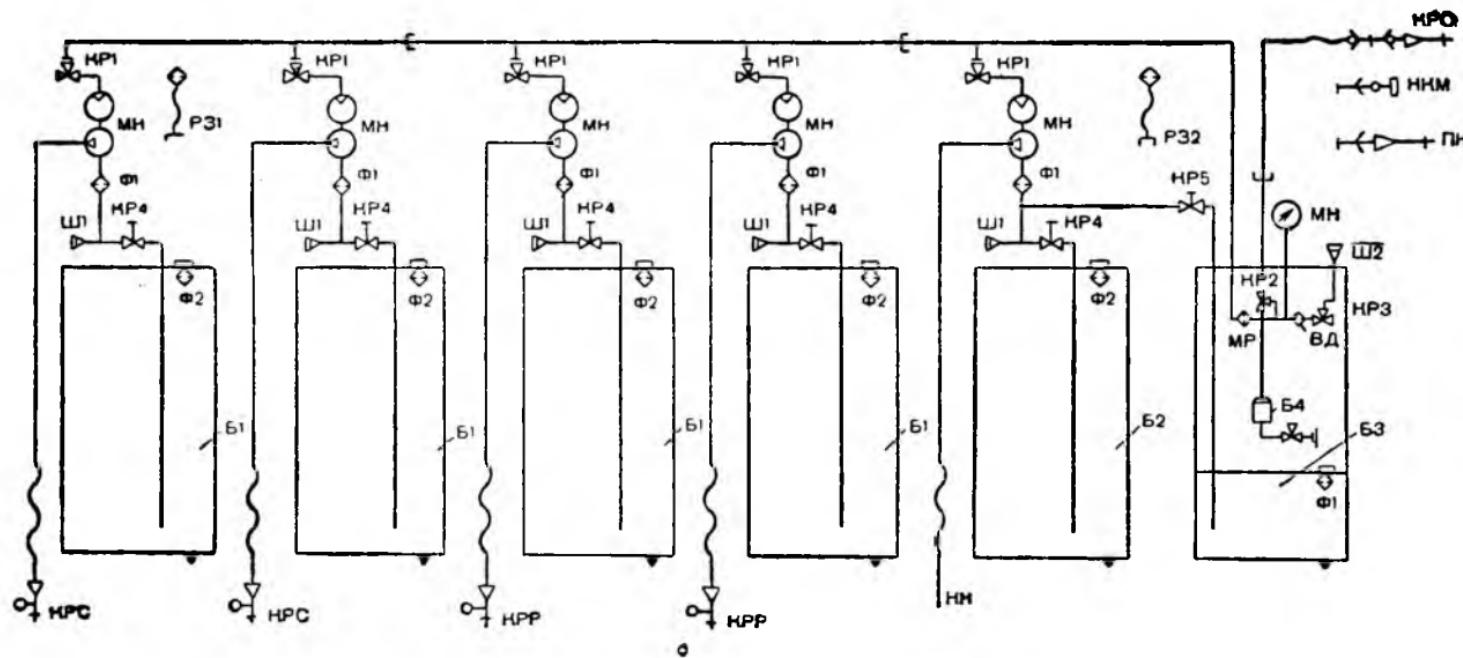
При подготовке установки к работе к штуцеру *Ш2* (рис. 10, б) подсоединяют сеть сжатого воздуха мастерской. При необходимости заполнения бака *Б1...Б4* свежим маслом с помощью насоса *МН* необходимо к штуцеру *Ш1* подключить заборный рукав *P31*, а кран-счетчик (или раздаточный кран) вставить в горловину бака. Закрывают кран *KP4*, открывают краны *KP3* и *KP1*, при этом свежее масло из посторонней емкости перекачивается в бак. По окончании заполнения бака заборный рукав *P31* отсоединяют от штуцера *Ш1*, который закрывают заглушкой, открывают кран *KP4*. Теперь при открытии кранов *KP1* и *KPC* (или *KPP*) масло будет перекачиваться насосом из бака в картер машины.

Для сбора отработанного моторного масла к штуцеру *Ш1* бака *Б2* присоединяют заборный рукав *P32*, закрывают кран *KP4*, наконечник *НК* вставляют в горловину бака. При включении крана *KP1* масло перекачивается в бак *Б2*. При этом кран *KP5* также должен быть закрыт. Для сбора отработанного трансмиссионного масла наконечник *НК* вставляют в горловину бака *Б3* с фильтром *Ф1*. Выдают отработанное масло через рукав с наконечником *НК* при закрытом заглушкой штуцере *Ш1*. Если открыт кран *KP4* бака *Б2*, то будет перекачиваться отработанное мо-

Рис. 10. Установка ОЗ-18026-ГОСНИТИ для смазывания и заправки машин:

а — общий вид: 1 — подставка; 2 — спускная пробка; 3 — бак; 4 — рукав; 5 — панель; 6 — пневмоприводной насос; 7 — кран-счетчик; 8 — кран включения насоса; 9 — штуцер; 10 — кран режима работы; 11 — маслораздаточный кран; 12 — прозрачная трубка; 13 — приемный наконечник; 14 — кран режима работы; 15 — кран включения солидолонагнетателя; 16 — воздушный рукав; 17 — манометр; 18 — пистолет-нагнетатель солидолонагнетателя;
б — принципиальная схема: *Б1* — бак для свежего масла; *Б2* — бак для отработанного моторного масла; *Б3* — бак для отработанного трансмиссионного масла; *Б4* — бункер солидолонагнетателя; *ВД* — масловлагоотделитель; *КР1* — воздушный кран насоса; *КР2* — воздушный кран солидолонагнетателя; *КР3* — воздушный кран установки; *КР4*, *КР5* — кран режима работы; *КРО* — обдувной кран; *КРС* — кран-счетчик; *КРР* — маслораздаточный кран; *МН* — манометр; *МР* — маслораспылитель; *МН* — насос; *НК* — наконечник; *НКМ* — наконечник с шинным манометром; *ПН* — пистолет-нагнетатель солидолонагнетателя; *Ф1*, *Ф2* — сетчатые фильтры; *Ш1*, *Ш2* — штуцера; *РЗ1* — заборный рукав для свежего масла; *РЗ2* — заборный рукав для отработанного масла





торное масло, а при открытом кране *KP5* — отработанное трансмиссионное масло.

Подача свежих моторных масел установкой при температуре 20...25 °C и давлении сжатого воздуха 0,69...0,71 МПа составляет 7,5...8,5 л/мин. Давление сжатого воздуха для обеспечения работы пневмоприводных насосов и солидолонагнетателя — 0,4...0,7 МПа, длина раздаточных рукавов — 5 м, площадь, занимаемая установкой, — 3,36 м², масса незаполненной установки — 700 кг. Наличие трех отдельных секций позволяет рационально установить их на посту технического обслуживания.

Маслораздаточный винтовой кран-счетчик КС-1МП1 предназначен для измерения количества заправляемых масел. Диаметр условного прохода крана-счетчика 10 мм. Номинальный расход масла 8 л/мин, наименьший — 6, наибольший — 12 л/мин. Рабочее давление масла — до 1,0 МПа. Температура измеряемого масла от +8 до +40 °C. Температура окружающего воздуха от —50 до +50 °C. Класс точности 1,0. Основная допускаемая относительная погрешность показаний при температуре поверки 20 ± 5 °C составляет $\pm 1,0\%$ от действительного количества отпущеного масла. Габаритные размеры — 225×106×280 мм, масса — до 2 кг.

Кран-счетчик состоит из измерителя объема 8 (рис. 11), промежуточного механизма 9, счетного устройства 11, сливной трубы 7 и корпуса 19 с клапаном 14 и рычагом 18. Измеритель объема представляет алюминиевую отливку с двумя цилиндрическими расточками, в корпусе которых помещены ведущий и ведомый винты. В ведущий винт запрессован вал-шестерня, посредством которого вращение передается через промежуточный механизм 9 на счетное устройство 11. В промежуточном механизме предусмотрен сменный блок шестерен 12. Подбором сменного блока регулируются показания счетчика.

Счетное устройство служит для отсчета количества масла, прошедшего через измеритель объема, и имеет роликовые указатели для суммарного и разового отсчета количества отпущеного масла. Суммарный указатель имеет верхний предел показаний 99999,9 л. Разовый указатель со сбросом показаний на нуль имеет верхний предел показаний 99,9 л. Цена крайнего правого ролика указателей 0,1 л.

Учет количества масла, прошедшего через кран-счетчик, основан на отсчете количества оборотов ведущего винта измерителя объема. За один оборот ведущего винта из-

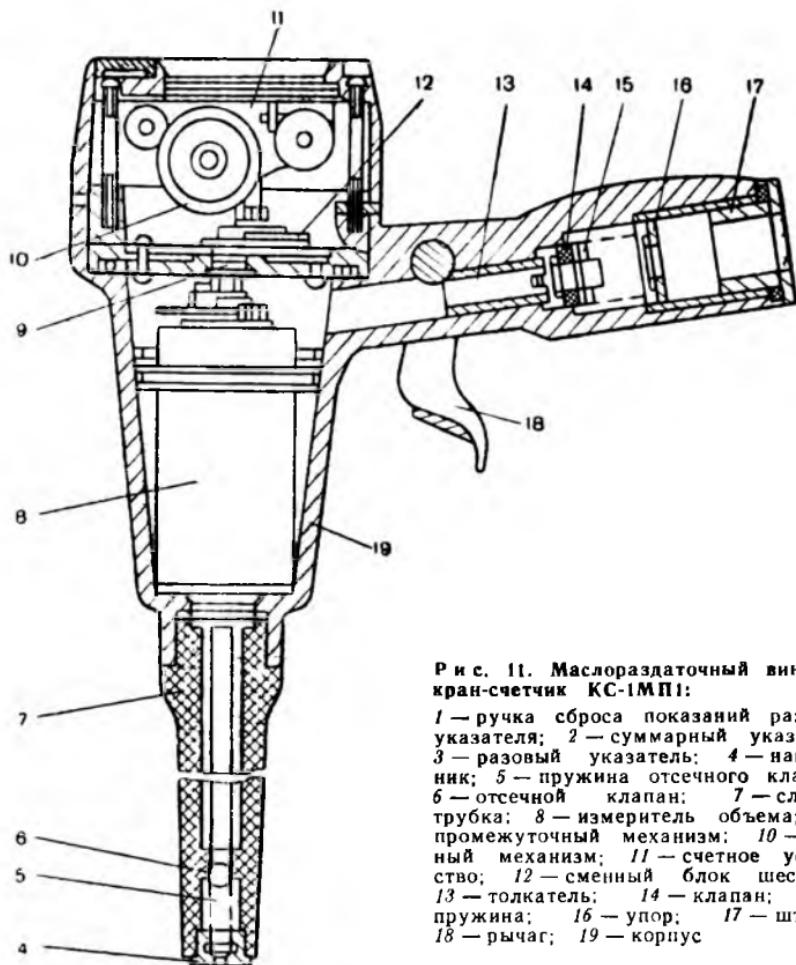
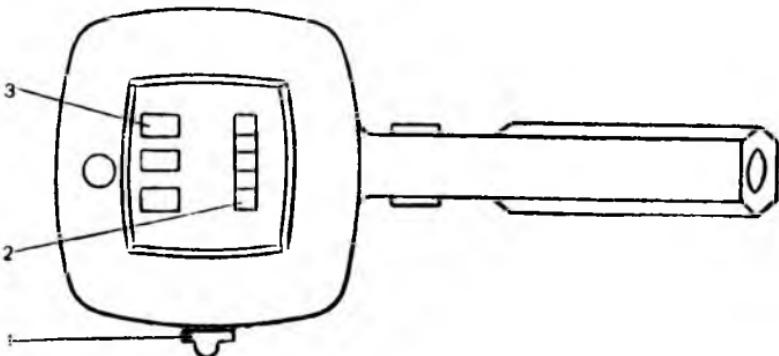


Рис. 11. Маслораздаточный винтовой кран-счетчик КС-1МП1:

1 — ручка сброса показаний разового указателя; 2 — суммарный указатель; 3 — разовый указатель; 4 — наконечник; 5 — пружина отсечного клапана; 6 — отсечной клапан; 7 — сливная трубка; 8 — измеритель объема; 9 — промежуточный механизм; 10 — счетный механизм; 11 — счетное устройство; 12 — сменный блок шестерен; 13 — толкатель; 14 — клапан; 15 — пружина; 16 — упор; 17 — штуцер; 18 — рычаг; 19 — корпус



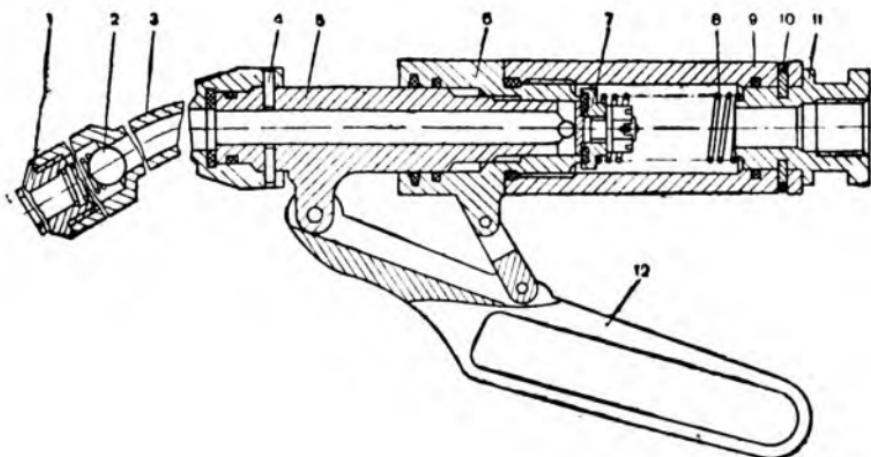


Рис. 12. Маслораздаточный кран РКМ-10 (модель ОЗ-9991А-ГОСНИТИ):

1 — наконечник; 2 — отсечной клапан; 3 — отпускная трубка; 4 — штифт байонетного соединения; 5 — ползун; 6 — корпус клапана; 7 — клапан; 8 — пружина клапана; 9 — корпус крана; 10 — стопорное кольцо; 11 — штуцер; 12 — рукоятка

меритель объема отсекает $8,376568 \text{ см}^3$ масла. Нажатием на рычаг 18 открывается клапан 14.

Каждый кран-счетчик в процессе эксплуатации проворяют не реже одного раза в два года.

Маслораздаточный кран РКМ-10 марки ОЗ-9992А-ГОСНИТИ (рис. 12) применяют на стационарных и передвижных средствах технического обслуживания машинно-тракторного парка для заправки маслами тракторов и сельскохозяйственных машин, на которых ранее для этой цели применяли топливораздаточные краны. По сравнению с топливораздаточными кранами маслораздаточный кран допускает повышение давления масла до 1,6 МПа и имеет сменные сливные трубы для удобства обслуживания труднодоступных точек смазки машин. Сменные сливные трубы оборудованы специальным отсечным клапаном 2, расположенным на конце отпускной трубы 3. Наличие такого клапана предупреждает потери масла после закрытия основного клапана 7, а также исключает загрязнение внутренней поверхности отпускной трубы атмосферной пылью.

Кран состоит из корпуса 6 клапана, корпуса 9 крана, отпускной трубы 3 с отсечным клапаном 2 и наконечником 1, ползуна 5, клапана 7 с пружиной 8, штуцера 11 для раздаточного рукава и рукоятки 12. Сменные сливные трубы соединяются с ползуном 5 посредством двух штифтов 4 и соответствующих фигурных прорезей в трубке (байонетное соединение). Кроме сливной трубы, наконеч-

ник которой расположен под углом к оси корпуса крана, как показано на рисунке 12, в комплект крана входят дополнительные две сменные сливные трубы. Одна прямая, ось которой совпадает с осью крана, а другая с гибким рукавом между отсечным клапаном и ее байонетным штуцером.

Масло подается к крану через штуцер 11. При нажатии на рукоятку 12 ползун 5 перемещается относительно корпуса 6 клапана. Между клапаном 7 и корпусом 6 образуется зазор, по которому масло поступает по ползуну и сливной трубке к отсечному клапану. Преодолев усилие пружины отсечного клапана, масло отжимает шарик клапана и через наконечник поступает для заправки. Для фиксации рукоятки крана в открытом положении рукоятку перемещают до упора в корпус 9. Для закрытия крана рукоятку отжимают от корпуса.

Пропускная способность крана — не менее 10 л/мин моторного масла и 5 л/мин трансмиссионного масла при температуре 20 °С. Габаритные размеры — 410×145×40 мм, масса со сменными наконечниками — до 1,0 кг.

Пневмоприводной насос ПНП-0,8/10 марки ОЗ-9930А-ГОСНИТИ служит для перекачки масел при заправке машин на стационарных и передвижных средствах технического обслуживания машинно-тракторного парка при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С и влажности до 100 %. Привод от сети сжатого воздуха с рабочим давлением 0,4...0,7 МПа. Расход сжатого воздуха — 0,3...0,45 м³/мин. Подача насосом масла М-10В₂ при температуре 20...25 °С, противодавлении масла в нагнетательной магистрали 0,25...0,30 МПа и рабочем давлении сжатого воздуха 0,69...0,71 МПа составляет 13 л/мин. Максимальное давление масла на выходе из насоса — 1,0 МПа. Высота самовсасывания насоса — 4 м. Габаритные размеры — 270×130×120 мм, масса — 4,6 кг.

Пневмоприводной насос (рис. 13) состоит из пневматического привода и собственно насоса для перекачки масел, включающего всасывающий 27 и нагнетательный 29 клапаны, цилиндр 25 и рабочий поршень 24.

Пневмопривод состоит из корпуса 1, в котором перемещается приводной поршень 19 с распределительным устройством 13. Корпус вверху закрыт крышкой 17, закрепленной четырьмя шпильками с гайками. В нижней части корпуса насоса имеются отверстия для подвода сжатого воздуха 5 и выхода отработанного воздуха 2. Корпус насоса имеет кольцевой выступ 3, в котором перемещается

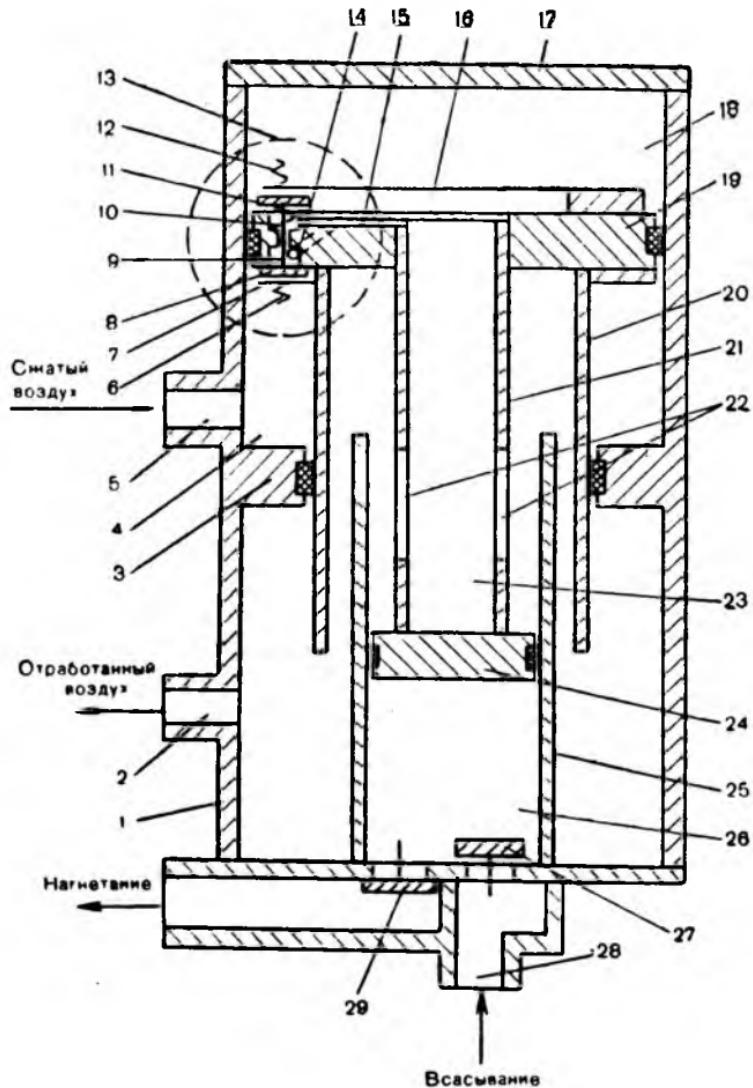


Рис. 13. Принципиальная схема пневмоприводного насоса ПНП-0,8/10 марки ОЗ-9930А-ГОСНИТИ:

1 — корпус; 2 — отверстие для выхода отработанного воздуха; 3 — кольцевой выступ; 4 — подпоршневая приводная камера; 5 — отверстие для подвода сжатого воздуха; 6, 12 — демпферные пружины; 7, 16 — упругие пластины; 8, 11 — клапаны приводного поршня; 9 — толкатель; 10 — пружина клапана; 13 — распределительное устройство; 14, 15 — воздушные каналы; 17 — крышка корпуса; 18 — надпоршневая приводная камера; 19 — приводной поршень; 20 — разделительный стакан; 21 — шток приводного поршня; 22 — отверстие штока; 23 — полость штока; 24 — рабочий поршень; 25 — цилиндр; 26 — рабочая камера; 27 — всасывающий клапан; 28 — отверстие для подсоединения приемной трубы; 29 — нагнетательный клапан

разделительный стакан 20. Разделительный стакан полым штоком 21 связан с приводным поршнем. Приводной и рабочий поршни, а также кольцевой выступ имеют уплотнительные манжеты.

Распределительное устройство включает два клапана 8 и 11, закрепленных на толкателе 9, и пружину 10, каналы 14 и 15. Кроме того, устройство снабжено демпфирующими пружинами 6 и 12, установленными на упругих пластинах 7 и 16, закрепленных на верхней и нижней поверхностях приводного поршня.

Пневмоприводной насос работает следующим образом. Сжатый воздух через отверстие корпуса поступает в подпоршневую приводную камеру 4. При этом клапан 8 распределительного устройства закрыт под действием пружины 10 и, следовательно, клапан 11 открыт под действием той же пружины 10. Под напором сжатого воздуха приводной поршень перемещается вверх. Воздух из надпоршневой приводной камеры 18 через открытый клапан 11 по каналу 15 поступает внутрь штока 21 и через отверстия 22 и 2 выходит в атмосферу. При этом одновременно приводной поршень штоком перемещает вверх рабочий поршень 24. В рабочей камере насоса 26 возникает разрежение, которое открывает клапан 27, через который внутрь рабочей камеры всасывается масло. Клапан 29 в это время закрыт.

В тот момент, когда демпферная пружина 12 упрется в крышку 17 корпуса, клапан 11 закроется и откроется клапан 8. Сжатый воздух из подпоршневой приводной камеры 4 устремится через открытый клапан 8 и по каналу 14 в надпоршневую приводную камеру 18. Под действием сжатого воздуха приводной поршень также начнет перемещаться вниз, всасывающий клапан 27 закроется, а нагнетательный 29 откроется. Масло подается в трубопровод или рукав. В момент соприкосновения демпферной пружины 6 с кольцевым выступом 3 клапан 8 закроется, а клапан 11 откроется, цикл работы пневмоприводного насоса повторяется.

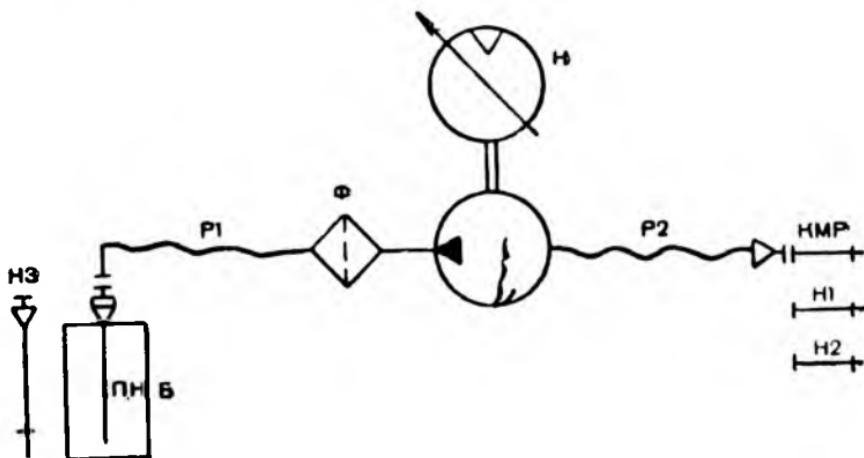
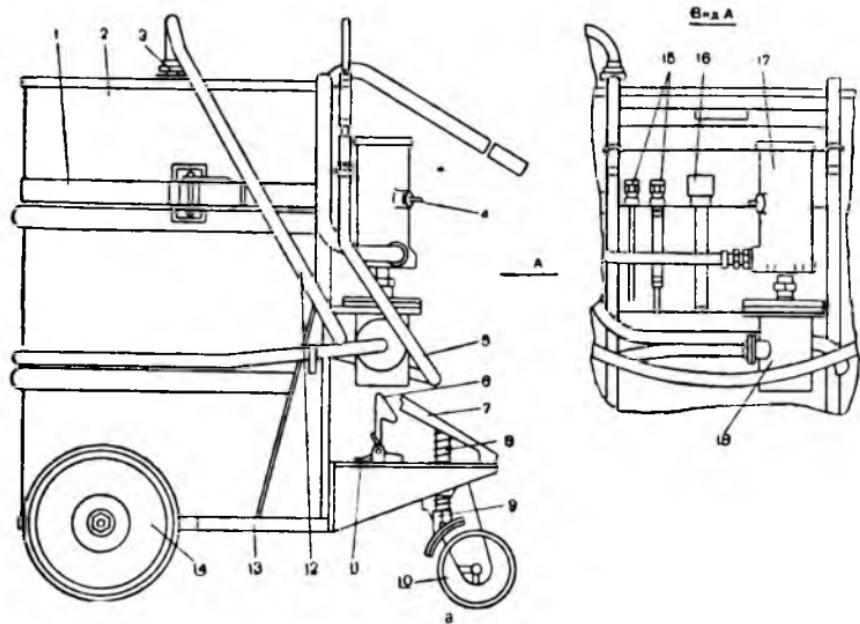
При подготовке насоса к работе в штуцер всасывающего отверстия 28 для масла вворачивают приемную трубу с внутренней резьбой $M36 \times 1,5$. В штуцер нагнетательного отверстия вворачивают ниппель для раздаточного рукава с наружной резьбой $M27 \times 1,5$. В отверстие для подвода сжатого воздуха ввертывают штуцер с наружной резьбой $M16 \times 1$. Для повышения срока службы насоса и повышения его безотказности подводимый к насосу сжатый воз-

дух должен проходить через влагоотделитель (например, В41-16) и маслораспылитель (например, В44-26), а перекачиваемый нефтепродукт должен проходить через сетчатый фильтр с ячейками $0,5 \times 0,5$ мм, монтируемый на приемный трубопровод. При необходимости разборки насоса перед отворачиванием гаек шпилек, крепящих крышку корпуса, обязательно должен быть отсоединен рукав подачи сжатого воздуха в насос для полного выхода сжатого воздуха из корпуса насоса.

Передвижная маслораздаточная установка ОЗ-16350-ГОСНИТИ предназначена для механизированной заправки тракторов и сельскохозяйственных машин свежим маслом (одной марки) или механизированного отсоса и сбора отработанного масла в мастерских колхозов и совхозов, станциях технического обслуживания тракторов. Применяют при техническом обслуживании и ремонте тракторов и сельскохозяйственных машин.

Установка состоит из рамы 13 (рис. 14, а), установленной на два неповоротных колеса 14 и одно полноповоротное колесо 10 с тормозом 9. На раме скобой 1 закреплена стандартная стальная бочка 2 вместимостью 200 л, в пробочное отверстие которой установлен приемный наконечник, соединенный муфтой 3 с всасывающим рукавом 12. К раме установки присоединен пневмоприводной маслонасос 17 марки ОЗ-9930А с приемным сетчатым фильтром 18 марки С41-2. На пневмоприводном маслонасосе закреплен раздаточный рукав с маслораздаточным краном ОЗ-9991А-ГОСНИТИ, а также быстроразъемная муфта 4 для подсоединения воздушного рукава для сжатого воздуха. В специальном кронштейне установлены сменные сливные трубы 15 маслораздаточного крана ОЗ-9991А-ГОСНИТИ и сменный приемный наконечник 16.

При подготовке установки к работе на воздушный рукав внутренним диаметром 10 мм устанавливают полумуфту от быстроразъемной муфты 4. Рукав подсоединен к сети сжатого воздуха с давлением 0,4...0,7 МПа. Сеть должна быть оборудована влагоотделителем и маслораспылителем. Особенность установки ОЗ-16350-ГОСНИТИ в наличии сетчатого фильтра на всасывающей линии насоса, поэтому масло при перекачивании обязательно фильтруется, что предохраняет насос от загрязнения, особенно при перекачивании отработанного масла. Подача масла установкой зависит от вязкости масла, но не менее 4 л/мин. Габаритные размеры — 1000×730×1180 мм, масса порожней установки — 95 кг.



б

Рис. 14. Передвижная маслораздаточная установка ОЗ-16350-ГОСНИТИ:

а — общий вид: 1 — скоба; 2 — бочка; 3 — муфта; 4 — быстроразъемная муфта; 5 — раздаточный рукав; 6 — фиксатор тормоза; 7 — педаль тормоза; 8 — пружина педали; 9 — тормоз; 10 — полноповоротное колесо; 11 — пружина фиксатора; 12 — всасывающий рукав; 13 — рама; 14 — неповоротное колесо; 15 — сменные трубы маслораздаточного крана; 16 — сменный наконечник; 17 — маслонасос; 18 — сетчатый фильтр;

б — принципиальная схема: Б — бочка; Н3 — сменный приемный наконечник; НН — приемный наконечник; Р1 — всасывающий рукав; Ф — фильтр; Н — маслонасос; Р2 — раздаточный рукав; КМР — маслораздаточный кран; Н1, Н2 — сменные сливные трубы маслораздаточного крана

Для механизированного заполнения бочки установки свежим или отработанным маслом ее устанавливают и затормаживают рядом с емкостью со свежим или отработанным маслом. Всасывающий рукав 12 отсоединяют от муфты 3, соединяют со сменным приемным наконечником 16, который устанавливают в емкость с маслом. Подсоединяют полумуфту воздушного рукава к полумуфте насоса, вставляют наконечник маслораздаточного крана в горловину бочки. При открытии крана насос автоматически включается и масло перекачивается. Возможно перекачивание масла не только в бочку установки, но и в другую емкость. По заполнении бочки закрывают маслораздаточный кран, насос автоматически выключается, отсоединяют сменный приемный наконечник и полумуфту воздушного рукава, всасывающий рукав соединяют с муфтой, установленной в горловину бочки. Для заправки машин свежим маслом установку устанавливают и затормаживают рядом с машиной, подсоединяют полумуфту воздушного рукава к полумуфте насоса, к маслораздаточному крану подсоединяют трубку. Вставляют наконечник маслораздаточного крана в заливное отверстие агрегата машины и открывают кран, при этом автоматически включается в работу насос. При закрытии крана работа насоса прекращается.

Установку удобно использовать при ремонте агрегатов тракторов, когда возникает необходимость слива значительного количества масла, например из гидросистемы навесного оборудования. В этом случае масло собирают из гидросистемы в установку, а после ремонта гидросистемы вновь заправляют с одновременной фильтрацией.

Если после сбора и перекачивания отработанных масел установку используют для хранения и выдачи свежих масел, то ее промывают. Для чего забирают в установку 10 л промывочной жидкости и затем ее сливают. Сетчатый фильтр очищают от загрязнений не реже одного раза в месяц.

Передвижную установку ОЗ-16384-ГОСНИТИ используют для механизированной выдачи свежих и сбора отработанных масел, смазывания подшипниковых узлов машин пластической смазкой и подкачки шин при техническом обслуживании тракторов и сельскохозяйственных машин в мастерских колхозов и совхозов.

Установка является модернизированным вариантом передвижных установок ОЗ-9902-ГОСНИТИ и ОЗ-9902А-ГОСНИТИ. Отличается увеличенным объемом баков для

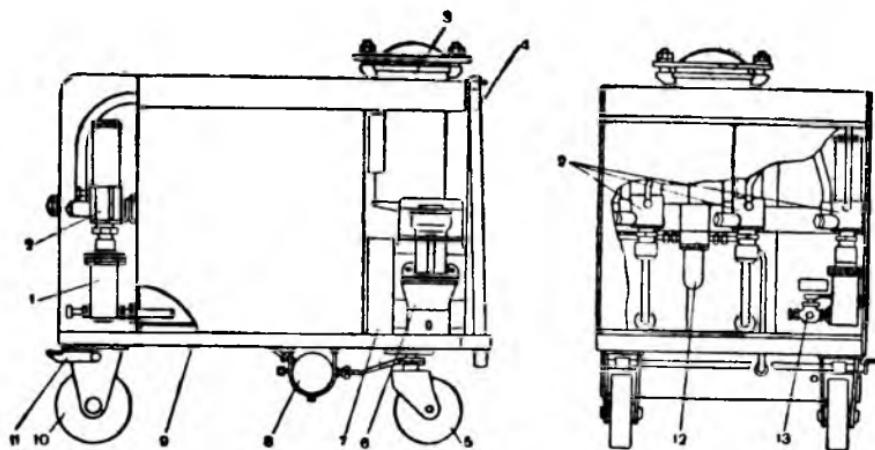


Рис. 15. Передвижная установка ОЗ-16384-ГОСНИТИ для смазывания и заправки машин:

1 — фильтр; 2 — маслонасос; 3 — бункер солидолонагнетателя; 4 — ручка; 5 — полноповоротное колесо; 6 — компрессор; 7 — кожух; 8 — ресивер; 9 — шасси; 10 — неповоротное колесо; 11 — педаль тормоза; 12 — маслораспылитель; 13 — кран

масла, применением унифицированного электроприводного компрессора, использованием для выдачи и приема масел пневмоприводных маслонасосов взамен создания в баках давления сжатого воздуха или разрежения, применением маслораздаточного крана-счетчика, автоматически учитывающего при заправке одновременно количество выданного свежего моторного масла.

Основное оборудование установки: шасси 9 (рис. 15) с двумя неповоротными 10 и двумя полноповоротными 5 колесами; два бака для двух сортов свежего масла и один для отработанного масла вместимостью 100 л каждый; три пневмоприводных маслонасоса 2 для масел; пневматический солидолонагнетатель ОЗ-1153А-ГОСНИТИ; унифицированный компрессор У43102 с электродвигателем и ресивером.

Неповоротные колеса снабжены тормозом, действующим при нажатии на педаль 11. Каждый бак для масла снабжен маслоуказателем и спускной пробкой в днище бака, маслозаливные горловины — сетчатыми фильтрами. Электроаппаратура электродвигателя компрессора размещена в электрошкафу. При работе установку обязательно заземляют.

Свежее масло из баков выдается по раздаточным рукавам с краном-счетчиком при помощи маслонасосов, приводимых в действие сжатым воздухом от компрессора ус-

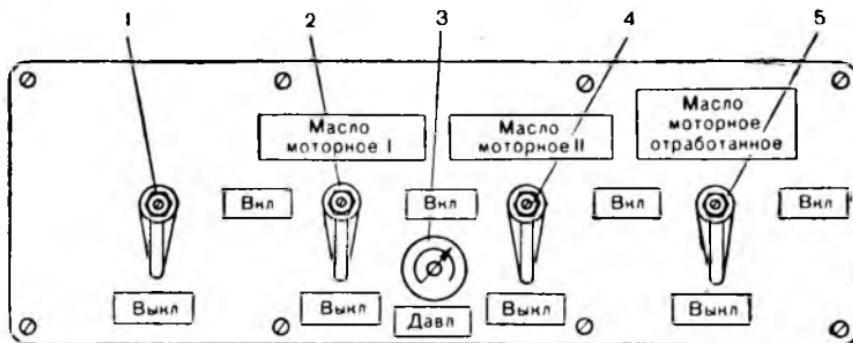


Рис. 16. Панель управления установки ОЗ-16384-ГОСНИТИ:

1 — кран сжатого воздуха от компрессора к маслонасосам; 2, 4, 5 — краны включения маслонасоса; 3 — манометр сжатого воздуха

тановки. Управление работой маслонасосов осуществляют переключением кранов на панели управления установки (рис. 16). Устройство для выдачи отработанного масла отличается лишь наличием маслораздаточного крана ОЗ-9991А-ГОСНИТИ взамен крана-счетчика. Отработанное масло принимают в бак установки при помощи маслонасоса, предварительно переключив кран 13 в положение «Прием» и подсоединив к его муфте съемный всасывающий рукав с наконечником, а маслораздаточный кран вставив в горловину бака для отработанного масла.

Подшипниковые узлы машин смазывают пластической смазкой (солидолом) с помощью пистолета-нагнетателя, подключив его ниппелем к быстроразъемной муфте воздушного раздаточного рукава. Для подкачивания шин колес машин сжатым воздухом взамен пистолета-нагнетателя подсоединяют воздухораздаточный наконечник с манометром.

Подача свежего и отработанного масла из установки при температуре 20 °С и давлении сжатого воздуха 0,6..0,7 МПа — не менее 8 л/мин, потребляемая мощность для привода компрессора — не более 4 кВт, габаритные размеры — 1450×850×1260 мм, масса — 365 кг.

АГРЕГАТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Агрегаты технического обслуживания (АТО) предназначены для ТО-1 и ТО-2 тракторов и сельскохозяйственных машин на месте их работы в полевых услови-

ях при температуре окружающего воздуха от +5 до 40 °С. Агрегаты изготавливают трех типов: АТО-А на шасси двухосного автомобиля; АТО-П на шасси двухосного тракторного прицепа; АТО-С — на самоходном тракторном шасси Т-16М. Агрегаты различаются между собой по конструкции привода механизмов, номенклатуре и объему перевозимых технологических эксплуатационных материалов, расположению и устройству рабочих мест, способу выдачи эксплуатационных материалов. Агрегат АТО-9994-ГОСНИТИ, выпускаемый взамен АТО-4822-ГОСНИТИ, отличается совершенством конструкции и обеспечивает качественное проведение ТО-1 и ТО-2 тракторов, включая энергонасыщенные типы «Кировец» и Т-150К, а также самоходных уборочных машин, включая зерноуборочные комбайны «Дон-1500».

В агрегате новой конструкции рациональное расположение рабочего места, при обслуживании машины исключаются переходы мастера-наладчика вокруг агрегата. Повышение давления водяной струи для наружной мойки машин позволило исключить подогрев воды и, следовательно, расход топлива без ухудшения качества очистки машин. Использование пневмоприводных насосов ОЗ-9930А-ГОСНИТИ вместо устаревшего метода нагнетания сжатого воздуха в баки с нефтепродуктами обеспечило сохранение качества моторных масел. При нагнетании сжатого воздуха в бак с моторным маслом из-за конденсации влаги масло обводняется, что служит причиной выпадения в осадок присадки и ухудшения качества моторного масла из-за снижения его щелочного числа. Кроме того, появилась возможность специальные баки для масел заменить на стандартные металлические бочки, а масла выдавать через фильтры и краны-счетчики.

Оборудование, приспособления, инструмент и приборы агрегата АТО-9994-ГОСНИТИ (АТО-А-1-3,0) позволяют выполнять следующие работы: очистку машин от пыли и грязи; наружную мойку машины водой; мойку деталей промывочной жидкостью; мойку прецизионных деталей промывочной жидкостью; обдувку вымытых деталей сжатым воздухом; проверку и регулировку технического состояния рулевого управления колесных машин; разборку и сборку агрегатов и узлов; слесарные работы; проверку и настройку предохранительных муфт сельскохозяйственных машин; продувку радиаторов, трубопроводов, кассет и фильтров сжатым воздухом; замену масел; смазывание подшипников пластичными смазками двух сортов; определение плот-

Техническая характеристика агрегатов технического обслуживания

Показатель	ATO-A				ATO-П	ATO-С
	ATO-9994- ГОСНИТИ	ATO-4822- ГОСНИТИ	ATO-9966Г	ATO-9966Е	ATO-1500Г	ATO-9993- ГОСНИТИ
1	2	3	4	5	6	7
Марка шасси	ГАЗ-52-01	ГАЗ-52-01	ГАЗ-66-01	ГАЗ-53-12-01	2ПТС-4М	Т-16М
Общая вместимость баков агрегата, л	1502,5	1400	1370	1370	1160	485
В том числе:						
для воды	600	500	500	500	560	200
моторного масла	200×2	200	2×100, 1×200	2×100, 1×200	230	3×50
трансмиссионного масла	20+8,5	—	20	20	60	5
гидравлического масла	200	—	100	100	60	—
дизельного топлива	—	2×200	—	—	—	—
промывочной жидкости	—	200	200	100	125	50
пластической смазки	2×20	20	20	20	20	20

П р о д о л ж е н и е

1	2	3	4	5	6	7
отработанного масла	200	50	100	100	—	50
использованной промывочной жидкости	30	50	100	100	75	—
топлива для подогревателя	—	20	20	20	27	10
Привод механизма агрегата			От коробки отбора мощности		От двигателя УД-2С1	От ВОМ
Заполнение баков	Свободным наливом	С помощью вакуума, создаваемого компрессором		или	Свободным наливом	
Свободным наливом	свободным наливом					
Выдача нефтепродуктов	С помощью насоса ОЗ-9930А-ГОСНИТИ	Под давлением сжатого воздуха			С помощью насоса ОЗ-9930А-ГОСНИТИ	
Выдача воды		Насосом		Под давлением Насосом сжатого воздуха		

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7
Компрессор:	Поршневой одноступенчатый с воздушным охлаждением У43102			Поршневой двухступенчатый ГСВ-0,6/12 (165-2B ₅)	Поршневой одноступенчатый с воздушным охлаждением У43102	
производительность, м ³ /мин	0,5			0,6	0,5	
рабочее давление, МПа	0,7±0,5			1,2	0,7	
Насос для мойки:	Плунжерный 5359.00.08.000	Плунжерный	830-10-00Б	Под давлением сжатого воздуха	Плунжерный	830-10-00Б
производительность, л/мин	23	23	23	23	—	—
рабочее давление, МПа	6	1,6	1,6	1,6	—	1,6

Продолжение

Заказ № 1974

1	2	3	4	5	6	7
Солидолона- гнетатель		Пневматический ОЗ-1153А				
Подогрева- тель жид- костный	—	ПЖБ-300В		Оригинальной конструк- ции	П-100	
Время нагрева — воды жидкостным подо- гревателем от +5 до +70 °С (при температуре окружаю- щего воздуха +5 °С), мин		70...80	70...80	70...80	90	90
Габаритные размеры, мм	5970×2380× ×2190	6320×2250× ×2200	5980×2325× ×2440	6150×2250× ×2350	5100×2000× ×2300	3800×1550× ×2420
Масса агрегата с заполнен- ными емко- стями (без отработок), кг	5240	5160	5800	5000	3640	2930

ности и уровня электролита в батареях аккумуляторов; контроль степени зарядки батарей аккумуляторов; доливку дистиллированной воды в батареи аккумуляторов; дозаправку тормозной жидкости; контроль и регулировку форсунок; проверку и регулировку зазоров в механизме газораспределения дизеля; определение и регулировку момента начала подачи топлива секциями топливного насоса дизеля; определение степени засоренности картонных фильтров воздухоочистителей; обнаружение мест нарушения герметичности впускного воздушного тракта дизеля; проверку и регулировку давления воздуха в шинах; выявление зон посторонних стуков и шумов в агрегатах машины; контроль давления масла в смазочной системе дизеля и в сливной магистрали гидросистемы; проверку и регулировку натяжения клиновременных передач и гусениц; снятие и установку форсунок; заправку машин свежими маслами трех сортов через сетчатые фильтры; автоматический учет количества выданных свежих масел трех сортов; смазывание узлов трения жидкой смазкой; сбор и выдачу отработанных масел и отработанной промывочной жидкости; сбор осадков, загрязнений и использованных материалов; зачистку клемм батарей аккумуляторов и наконечников проводов; проверку и регулировку свободного хода рычагов и педалей управления машины; проверку величины напряжения в системе электрооборудования машины; проверку манометра, перевозку сменных фильтров и мелких деталей.

Производительность выдачи масел при температуре 20°C для моторных масел не менее 4,2 л/мин, для трансмиссионного при противодавлении 0,25 МПа — не менее 1,3 л/мин, для отработанного масла — не менее 7,8 л/мин и для воды — не менее 18 л/мин. Расход бензина двигателем автомобиля на привод компрессора — не более 3,5 л/ч, привод водяного насоса — не более 5,4 л/ч.

Агрегат смонтирован на шасси автомобиля ГАЗ-52-01 (рис. 17) и состоит из левой 1, правой 8 и задней 14 секций. Между левой и правой секциями установлен бак 11 для отработанного масла и бак 12 для воды вместимостью 600 л. В задней секции расположены три бака 13, 15 и 16 для свежих масел. В передней части агрегата смонтирован компрессор 10 и водяной насос 9. На передней стенке секций закреплены огнетушитель 2, тяга 3 включения привода водяного насоса и компрессора, лом 4, лопата 5 и лестница 7. На верхних площадках левой и правой секций имеются откидные поручни. Рамы, на которых установлены

ны секции и баки агрегата, крепятся к раме автомобиля с помощью шести болтов и восьми стремянок.

В переднем отсеке левой секции (рис. 17, б), закрываемой дверцей 18, размещены комплект заправочного инвентаря 17, кружка 19 для сбора остатков масла, шприц 20, ванночка 21 для мойки прецизионных деталей, две полиэтиленовые канистры 22 вместимостью по 2 л для дистиллированной воды и тормозной жидкости, ящики 23 и 24 для инструмента, муфта 39, обдувной пистолет 38, ящики 37 для инструмента, переносной диагностический комплект 36.

В заднем отсеке левой секции установлен щит 25 управления с кранами, маслораспылитель 35, панель 26 раздаточных рукавов на самонаматывающихся барабанах для сжатого воздуха 27 и свежих масел трех сортов 28. Свежие масла выдаются через сетчатые фильтры 30 и маслораздаточные краны-счетчики 29. Воздухораздаточный рукав имеет муфту 33, через которую к нему можно быстро подсоединить различные устройства. В нижней части секции закреплены два пневматических пистолета-нагнетателя 31, два приспособления 32 для зарядки ручных шприцев из бункеров пневматических солидолонагнетателей, пневмоприводной маслонасос 34 для перекачки отработанных масел.

В правой секции имеется стеллаж для сменных фильтров, закреплен выносной светильник, размещены приспособления для настройки предохранительных муфт сельскохозяйственных машин, ручной маслораздаточный бак ОЗ-1587 вместимостью 8,5 л, два бункера пневматического солидолонагнетателя вместимостью по 20 л и канистра для трансмиссионного масла вместимостью 20 л.

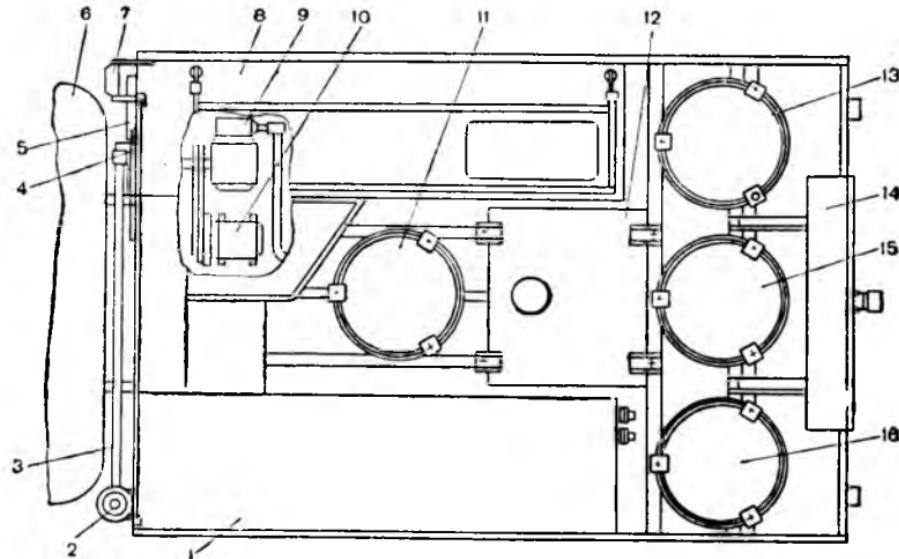
В задней секции агрегата установлены три пневмоприводных насоса для свежих масел и гидромонитор для наружной мойки машин. Левая и правая секции имеют по две откидные двери, а задняя — одну. Двери открываются вверх и удерживаются в открытом фиксированном положении.

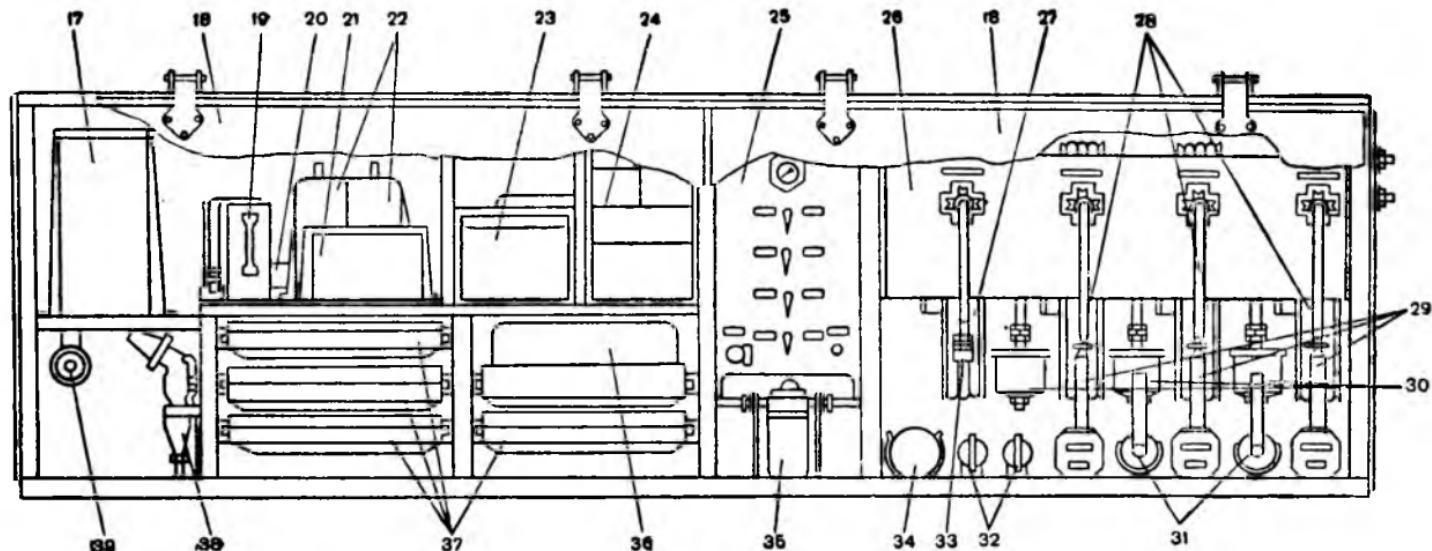
Баки 11, 13, 15 и 16 представляют собой стандартные металлические бочки вместимостью по 200 л каждая, оборудованные мерным щупом, заборной трубой с сетчатым фильтром и обратным клапаном, обеспечивающими постоянное заполнение заборной трубы. Бочки крепятся к раме агрегата тремя стяжными тягами.

Привод компрессора и водяного насоса — от коробки передач автомобиля через коробку отбора мощности, кар-

Рис. 17. Агрегат технического обслуживания АТО-9994-ГОСНИТИ:

а — общий вид сверху; б — общий вид левой секции; 1 — левая секция; 2 — огнетушитель; 3 — тяга; 4 — лом; 5 — лопата; 6 — шасси автомобиля; 7 — лестница; 8 — правая секция; 9 — водяной насос; 10 — компрессор; 11 — бак для отработанных масел; 12 — бак для воды; 13, 15, 16 — баки для свежих масел; 14 — задняя секция; 17 — комплект заправочного инвентаря; 18 — дверца; 19 — кружка для сбора масел; 20 — шприц; 21 — ванночка для мойки прецизионных деталей; 22 — канистры для дистиллированной воды и тормозной жидкости; 23, 24 — ящики для инструмента; 25 — щит управления; 26 — панель; 27 — барабан с воздухораздаточным рукавом; 28 — барабаны с маслораздаточными рукавами; 29 — краны-счетчики для масел; 30 — фильтры для масел; 31 — пистолеты-нагнетатели пневматического солидолонагнетателя; 32 — приспособления для зарядки ручных шприцев; 33 — муфта; 34 — пневмоприводной насос; 35 — маслораспылитель; 36 — переносной комплект диагностических приборов; 37 — ящик для инструмента; 38 — обдувной пистолет; 39 — муфта





данный вал, муфту включения с тягой и клиноременную передачу.

Компрессор КМ1 (рис. 18) при работе забирает воздух из атмосферы и нагнетает его в ресивер РС1, из которого сжатый воздух через масловлагоотделитель С1 поступает к муфте МФ3 (39, см. рис. 17, б) и к крану КР3. В ресивер РС1 сжатый воздух поступает через обратный клапан КО1. Ресивер оборудован предохранительным клапаном КП1 и краном для спуска конденсата КРП2. Давление в магистрали поддерживается регулятором давления РД1.

От крана КР3 магистраль разветвляется на три направления: к самонаматывающемуся барабану А1 с воздухораздаточным рукавом и муфтой МФ5; к бункерам для пластичных смазок Б9 и Б10 через кран КР1; к маслораспылителю МР1. К муфте МФ3 можно подсоединить обдувной пистолет КРО1, наконечник НК12, наконечник НКМ1 для подкачки шин или пистолеты-нагнетатели ПН1 и ПН2 для пластичных смазок. К штуцерам бункеров подсоединяют пистолеты-нагнетатели для их зарядки или устанавливают приспособления ПШ1 и ПШ2 для зарядки ручных шприцев. Через маслораспылитель МР1 воздух поступает к кранам КР2 и КР4, которые управляют подачей воздуха к пневмоприводным насосам Н2, Н3 и Н4 для свежих масел, а также к муфте МФ4, от которой сжатый воздух поступает к пневмоприводному насосу Н5 для перекачки отработанных масел. Давление воздуха в магистрали контролируют по показаниям манометра МН1.

Насос высокого давления Н1 подает воду из бака Б6 к гидромонитору ГМ1. Давление воды контролируют по показаниям манометра МН2. При давлении выше 6 МПа срабатывает предохранительный клапан КП2 и перепускает часть воды обратно в бак Б6. Демпфер ДМ1 служит для уменьшения пульсации давления водяной струи при выходе из гидромонитора.

В моечную ванну В1 вместимостью 30 л вода из бака Б6 поступает самотеком через кран КН1. Вода из ванны В1 в бак Б1 вместимостью 30 л сливается по рукаву ТП3 через кран КН2.

Свежие масла из баков Б2, Б3 и Б4 выдают на заправку при помощи пневмоприводных насосов Н2, Н3 и Н4, масла в которые поступают через сетчатые фильтры (с тонкостью фильтрации 80 мкм) и обратные клапаны, установленные на заборных трубопроводах внутри баков. Насосы подают масла через сетчатые фильтры ФС1, ФС2 и ФС3 (с тонкостью фильтрации 40 мкм) к барабанам с

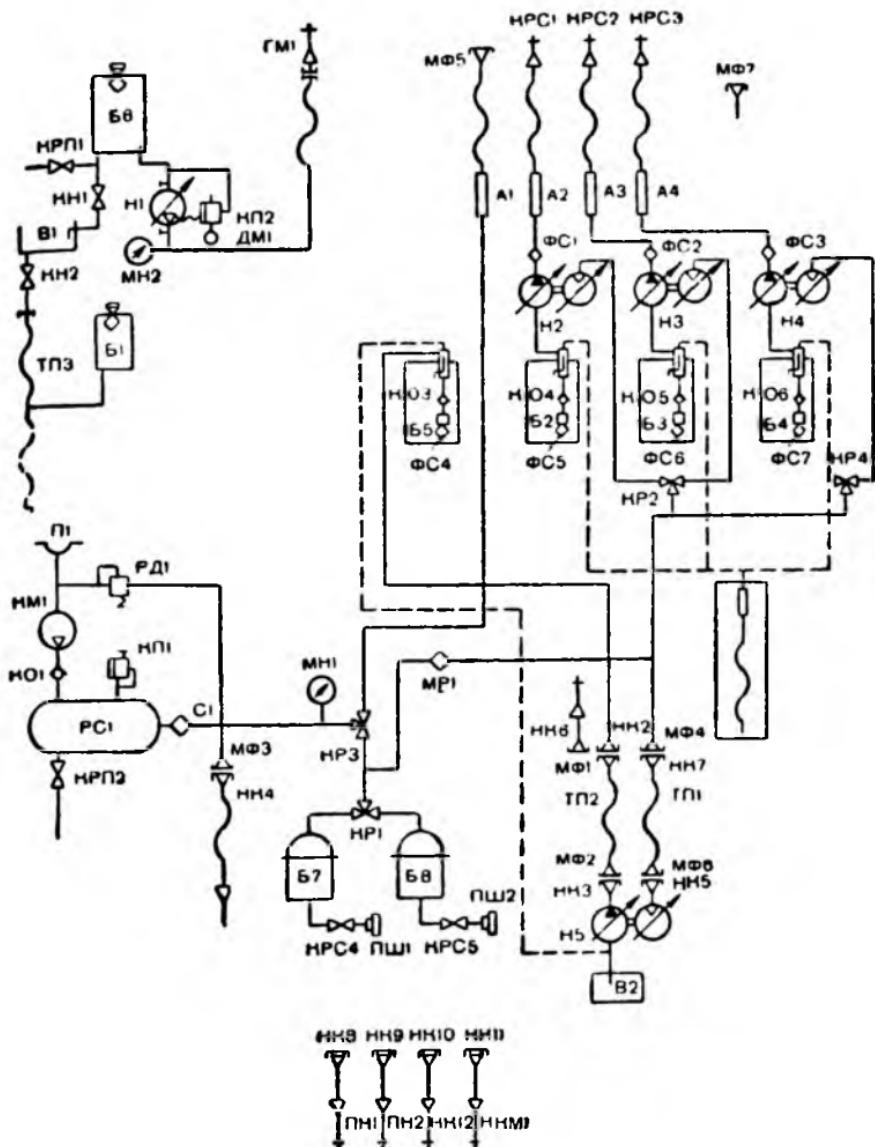


Рис. 18. Принципиальная схема агрегата технического обслуживания АТО-9994-ГОСНИТИ:

A1, A2, A3, A4 — барабаны с самонаматывающимися рукавами; B1 — бак для использованной промывочной жидкости; B2, B3, B4 — баки для свежего масла; B5 — бак для отработанного масла; B6 — бак для воды; B7, B8 — бункера солидолонагнетателя; B1 — ванна для промывочной жидкости; B2 — ванна для сбора отработанного масла; ГМ1 — гидромонитор; ДМ1 — демпфер; КМ1 — компрессор; КН1, КН2 — предохранительные клапаны; КО1...КО6 — обратные клапаны; КН1, КН2 — муфтовые краны; КР1...КР4 — краны трехходовые; КР01 — обдувной пистолет; КРС1, КРС2, КРС3 — краны-счетчики; КРС4, КРС5 — краны бункера-солидолонагнетателя; КРП1, КРП2 — спускные краны; МН1, МН2 — манометры; МР1 — маслораспылитель; МФ1...МФ7 — муфты; Н1 — водяной насос; Н2...Н5 — пневмоприводные насосы; НК2...НК12 — наконечники, ниппели; НКМ1 — изюминка с шинным манометром; П1 — патрубок; ПН1, ПН2 — пистолеты-нагнетатели солидолонагнетателя; ПШ1, ПШ2 — приспособления для зарядки ручных шприцей; РД1 — регулятор давления; РС1 — ресивер; С1 — масловлагоотделитель; ТН1, ТП2, ТП3 — рукава; ФС1...ФС7 — сетчатые фильтры

самонаматывающимися барабанами A_2 , A_3 и A_4 и далее к кранам-счетчикам КРС-1, КРС-2 и КРС-3. При соединении любого из кранов-счетчиков с муфтой $M\Phi 7$ можно заправить гидросистему зерноуборочных комбайнов «Дон-1500».

Для сбора отработанного масла пневмоприводной насос H_5 (34, см. рис. 17, б) устанавливают на ванне B_2 (вместимостью 40 л), рукав $T\pi 2$ муфтой $M\Phi 1$ соединяют с наконечником $H\zeta 2$, а муфтой $M\Phi 2$ с наконечником $H\zeta 3$ насоса H_5 . Воздушный рукав $T\pi 1$ подсоединяют к муфте $M\Phi 4$ воздушной магистрали, а муфту $M\Phi 6$ — к ниппелю $H\zeta 5$ насоса H_5 . При включении насоса H_5 отработанное масло забирается из ванны B_2 в бак B_5 . Для выдачи отработанного масла из бака B_5 насос H_5 устанавливают на баке B_5 , а к муфте $M\Phi 1$ подсоединяют наконечник $H\zeta 6$. В этом случае при работе насоса H_5 масло через наконечник $H\zeta 3$, рукав $T\pi 2$, муфту $M\Phi 1$ и наконечник $H\zeta 6$ перекачивают в постороннюю емкость.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТОПЛИВОЗАПРАВОЧНЫЕ УСТАНОВКИ

Автоматические топливозаправочные установки обеспечивают заправку машин дизельным топливом по методу самообслуживания (без заправщика) при помощи кодовых ключей с одновременным автоматическим суммарным учетом (нарастающим итогом) количества выданного топлива индивидуально по каждой машине в отдельности. Точный автоматический учет позволяет ежегодно экономить 2,5...5% дизельного топлива. Работа установок по методу самообслуживания не требует обязательного наличия заправщика на небольшом заправочном посту в бригаде (отделении) хозяйства.

Топливозаправочная установка ОЗ-9936-ГОСНИТИ (рис. 19) предназначена для заправки дизельным топливом тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин по методу самообслуживания. Установка может обслуживать не более 24 постоянно закрепленных за ней машин. На каждую машину выдают специальный перфоключ, который находится у тракториста-машиниста. Ключ позволяет трактористу-машинисту самостоятельно без участника заправщика заправлять машину дизельным топливом, предварительно отстоенным и отфильтрованным. При этом установка автоматически ведет разовый учет количества

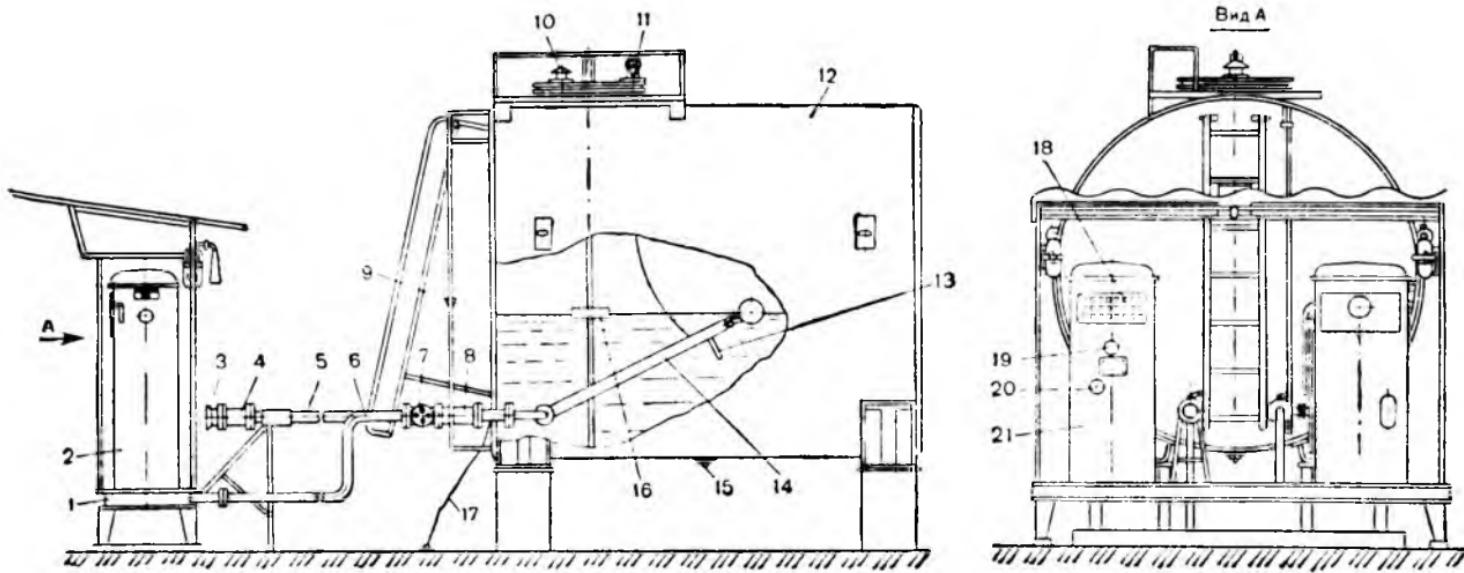


Рис. 19. Топливозаправочная установка ОЗ-9036-ГОСНИТИ:

1 — основание контейнера; 2 — топливораздаточная колонка; 3 — соединительная головка; 4 — шаровой кран приемного трубопровода; 5 — приемный трубопровод; 6 — отпускной трубопровод; 7 — отвод для дополнительного резервуара; 8 — шаровой кран отпускного трубопровода; 9 — указатель уровня; 10 — вентиляционный патрубок; 11 — устройство для подъема плавающего топливоприемника; 12 — резервуар; 13 — ограничитель плавающего топливоприемника; 14 — плавающий топливоприемник; 15 — водогрязепускная труба; 16 — поплавок указателя уровня топлива; 17 — заземлитель; 18 — блок индивидуальных счетчиков; 19 — крышка люка кодового устройства; 20 — крышка люка автоматического выключателя; 21 — электрический шкаф

заправленного топлива за одну заправку, суммарно учитывает количество топлива, отпущенное установкой за период ее эксплуатации по каждой из 24 обслуживаемых машин в отдельности.

В комплект установки входит все оборудование, необходимое для создания в бригаде или отделении хозяйства стационарного поста заправки машин дизельным топливом с наземным резервуаром для хранения производственного запаса топлива.

Установка состоит из контейнера и наземного горизонтального резервуара, соединенных между собой трубопроводами для отпуска дизельного топлива из резервуара и приема топлива из автоцистерны в резервуар.

Контейнер представляет собой каркас на металлическом основании, на котором установлены топливораздаточная колонка 2 и электрический шкаф 21. Каркас установлен разъемный и состоит из основания 1, четырех трубок-стоеч и опоры для навеса из листового волнистого стекловолокна. Включают и выключают электродвигатель колонки кнопочным постом, расположенным на боковой стенке колонки. Электрический шкаф обеспечивает возможность включения электродвигателя колонки только при наличии в кодовом устройстве перфоключа, а также автоматически учитывает количество заправленного топлива нарастающей суммой отдельно по каждому перфоключу.

На передней панели электрошкафа установлены блок индивидуальных счетчиков 18 и кодовое устройство. Для работы в ночное время блок индивидуальных счетчиков имеет местное освещение. В нижней части электрошкафа установлен трансформатор с селеновым выпрямителем и панель, на которой размещены автоматический выключатель для общего включения электрооборудования, магнитный пускатель, промежуточное реле и предохранитель.

Кодовое устройство состоит из корпуса с цилиндрической поворотной сердцевиной, в которой имеется паз для перфоключа. Если перфоключ вставить в паз сердцевины кодового устройства до упора и повернуть его на 90°, то в электрическую цепь включается топливораздаточная колонка, а индивидуальный счетчик, номер которого соответствует номеру, выбитому на перфоключе, будет соединен с датчиком импульсов. Только при таком положении перфоключа можно включить электродвигатель топливораздаточной колонки.

Датчик импульсов служит для образования электрических импульсов, которые затем по электрической цепи пе-

редаются на соответствующий индивидуальный счетчик электрошкафа. Магнитоуправляемый контакт размещен в корпусе счетной головки счетчика жидкости и включен в электрическую цепь установки. Постоянный магнит закреплен на дополнительном зубчатом колесе, свободно вращающемся на оси дополнительного кронштейна, установленного на шпильках. Дополнительное зубчатое колесо находится в постоянном зацеплении с зубчатым колесом счетной головки, которое за десять оборотов овальных шестерен измерительной камеры счетчика делает один полный оборот. При этом через счетчик жидкости проходит ровно 1 л топлива. Дополнительное зубчатое колесо также делает один полный оборот при отпуске 1 л топлива, а установленный на нем постоянный магнит один раз пройдет мимо магнитоуправляемого контакта и замкнет его, а затем он автоматически разомкнется. При этом на индивидуальный счетчик поступит один импульс, который провернет правый крайний его барабанчик на $\frac{1}{10}$ оборота, т. е. на 1 л. Таким образом, при работе колонки суммарно учитывается количество заправленного дизельного топлива отдельно по каждому обслуживаемому трактору.

Особенностью установки является легкость монтажа на территории пункта технического обслуживания машино-тракторного парка или на нефтекладе хозяйства. Требуется только подготовить ровную площадку размером 6×12 м с твердым или улучшенным покрытием. Резервуар монтируют на двух металлических подставках, входящих в комплект установки. На расстоянии 5 м от переднего днища резервуара устанавливают контейнер и соединяют его с резервуаром отпускным трубопроводом. Электроэнергию подводят к контейнеру с учетом необходимого маневрирования заправляемых машин и автоцистерны, осуществляющей слив топлива в резервуар.

При заправке дизельным топливом топливных баков энергонасыщенных тракторов, где разовая доза отпуска превышает 100 л, следует помнить, что стрелочный указатель разового отпуска топливораздаточной колонки имеет верхний предел 100 л. Поэтому к показаниям указателя разового отпуска необходимо добавлять 100 л за каждый полный оборот малой стрелки указателя во время заправки машины.

При заправке машин топливом с помощью установки открывают шаровой кран на отпускном трубопроводе и, открыв крышку нижнего люка электрошкафа, включают автоматический выключатель. Открыв крышку верхнего

люка электрошкафа, вставляют перфоключ в кодовое устройство и поворачивают его на 90° по часовой стрелке. Раздаточный кран колонки вставляют в горловину топливного бака машины. Убедившись, что стрелки счетчика жидкости находятся на нулевой отметке, включают кнопочный пост колонки, а затем, нажав на рычаг раздаточного крана, заправляют машину топливом. После заправки машины топливом закрывают и устанавливают на колонку раздаточный кран, выключают кнопочный пост колонки, поворачивают в обратную сторону и вынимают перфоключ, закрыв люк кодового устройства. Количество топлива, заправленного при данной заправке, показывает стрелочный указатель счетчика жидкости, а суммарное количество топлива, заправленного в бак данной машины с начала эксплуатации установки, показывает соответствующий индивидуальный счетчик электрошкафа. При заправке машины с помощью ручной рукоятки (в случае временного отсутствия электроэнергии) стрелочный указатель счетчика жидкости показывает количество отпущеного топлива при данной заправке, но индивидуальный счет электрошкафа это количество топлива не учитывает.

Комплект ОЗ-16386-01-ГОСНИТИ оборудования поста заправки тракторов дизельным топливом обеспечивает выдачу топлива методом самообслуживания с одновременным индивидуальным учетом количества заправленного топлива нарастающим итогом по каждому трактору в отдельности. Используют на постах заправки пунктов технического обслуживания машинно-тракторного парка в отделениях (бригадах) и на центральных нефтекладах сельскохозяйственных предприятий. Основные отличия комплекта от топливозаправочной установки ОЗ-9936-ГОСНИТИ состоят в увеличении количества обслуживаемых тракторов (кодовых ключей) с 24 до 99 и числа комбинаций кодовых ключей.

Комплект (рис. 20) состоит из топливораздаточной колонки 4 (КЭД-50-0,5-1), резервуара 6 и устройства 2 для учета топлива с кодовым устройством 3 и электрощитом 8.

Резервуар вместимостью 10 м³ предназначен для хранения запаса дизельного топлива, оборудован плавающим топливоприемником, дыхательным клапаном с огневым предохранителем, замерным люком, замерной трубой, водогрязепускной пробкой и площадкой у горловины резервуара. Резервуар устанавливают на две подставки.

На лицевой панели устройства (см. рис. 20, б) имеется сигнальная лампа 9 «Готово к работе» и отверстие 11 для

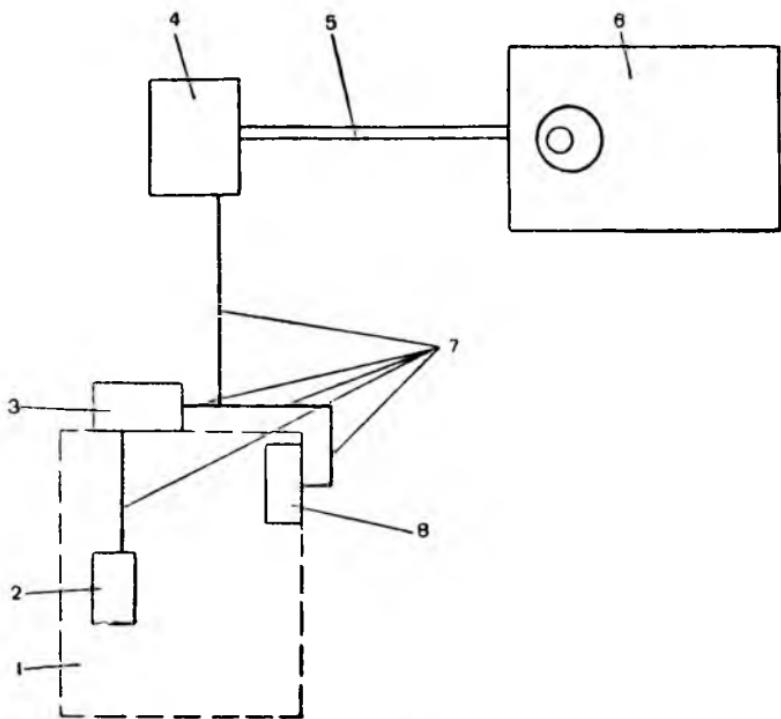
кодового ключа, закрытое откидывающейся крышкой 10. Кодовый ключ представляет собой пластину из капрона, внутри которой в определенной комбинации размещены небольшие магниты. Внутри устройства установлен кодовый замок 12 с системой магнитоуправляемых контактов, включением определенной комбинации которых с помощью кодового ключа выбирается канал в устройстве учета топлива.

Устройство учета топлива (см. рис. 20, в) автоматически учитывает выданное топливо по каждому каналу, указанному кодовым устройством, а также сохраняет информацию об индивидуальном суммарном расходе топлива по каждому каналу и выдает сигнал на разрешение включения колонки при исправном кодовом ключе. Устройство позволяет при необходимости вывести на индикаторы хранимую информацию. Двухразрядный индикатор 14 указывает номер канала (кодового ключа) от 1 до 99. Канал 00 используют для проверки работоспособности устройства. Индикатор 13 количества топлива пятиразрядный и показывает в литрах суммарную выдачу топлива по каналу, номер которого показывает индикатор 14. Цена единицы наименьшего разряда пятиразрядного индикатора — 1 л. На панели устройства учета топлива размещены тумблер 15 «Индикация», кнопка 16 «Чтение», светодиод 17 индикации режима «Контроль», переключатель 18 «Работа — контроль», переключатель выбора каналов 19 «Канал» и предохранители 20.

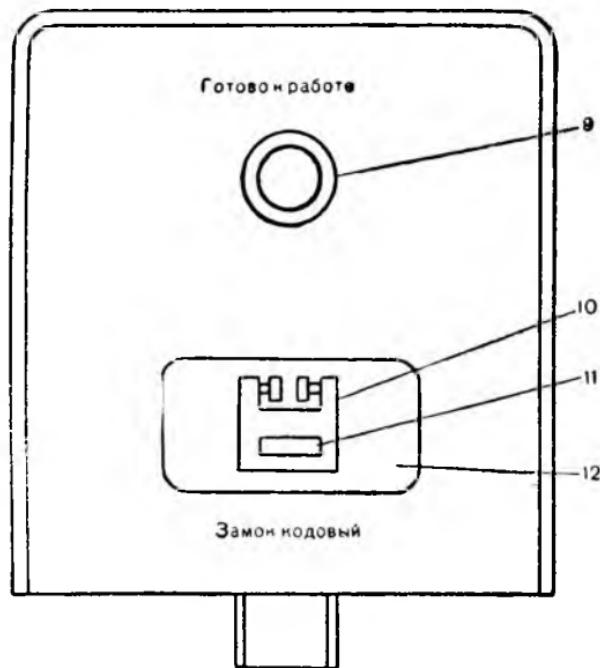
Электрошкаф, служащий для размещения аппаратуры управления работой топливораздаточной колонки, соединяют с топливораздаточной колонкой и устройством учета топлива, а последнее — с кодовым устройством электрическими кабелями, входящими в комплект оборудования. Устройство учета топлива и электрошкаф размещают внутри здания операторской, а кодовое устройство — снаружи на стене здания.

После окончания монтажа комплекта в устройство учета топлива вставляют аккумуляторы Д-0,55Д, которые обеспечивают сохранение информации в устройстве в течение не менее 48 ч в случае отключения комплекта от электросети или перерыва в подаче электроэнергии.

При подготовке комплекта к работе проверяют наличие информации по всем каналам устройства учета. Для этого тумблер 15 устанавливают в положение «Индикация», а переключатель 18 — в положение «Контроль», при этом засветится светодиод 17. Переключателем 19 уста-



а



б

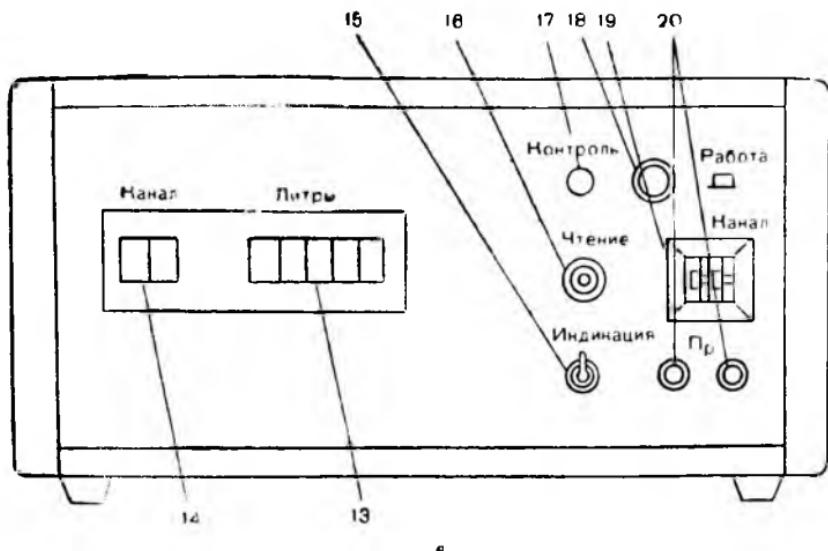


Рис. 20. Комплект ОЗ-16346-01-ГОСНИТИ оборудования поста заправки с автоматическим учетом топлива:

a — схема монтажа комплекта; *б* — кодовое устройство; *в* — устройство учета топлива; 1 — здание; 2 — устройство учета топлива; 3 — кодовое устройство; 4 — топливораздаточная колонка; 5 — трубопровод для топлива; 6 — резервуар; 7 — электрокабель; 8 — электрощит; 9 — сигнальная лампа; 10 — откидывающаяся крышка; 11 — отверстие для кодового ключа; 12 — кодовый замок; 13 — индикатор суммарного количества выданного топлива; 14 — индикатор номера канала; 15 — тумблер; 16 — кнопка; 17 — светодиод; 18, 19 — переключатели; 20 — предохранитель

навливают номер канала 01 и нажимают кнопку «Чтение». При этом на индикаторе 14 появляется номер канала 01 и количество выданного топлива в литрах на индикаторе 13. При пуске в работу нового комплекта на индикаторе 13 должно быть пять нулей. Затем, последовательно изменения номера каналов, проверяют наличие пяти нулей на индикаторе 13 по всем каналам. Аналогично проверяют количество выданного топлива по каждому каналу в отдельности.

В случае необходимости конструкция устройства учета топлива позволяет произвести обнуление показаний индикатора 13 по номерам определенных каналов. Обычно такая необходимость возникает при пуске в работу нового комплекта или смене владельца кодового ключа. Но для обнуления индикатора количества выданного топлива требуется вскрытие запломбированной крышки устройства топлива.

При заправке трактора топливом тракторист вставляет раздаточный кран топливораздаточной колонки в топливный бак, откидывает крышку кодового устройства и в его

отверстие вставляет кодовый ключ. Если ключ исправен и относится к данному комплекту оборудования, то загорается светодиод «Готово к работе». В это время на индикаторах устройства учета топлива появляется номер канала и количество топлива, выданного по каналу до момента данной заправки. Тракторист нажимает рычаг или кнопку пускателя колонки и заправляет трактор. В случае, если светодиод «Готово к работе» на кодовом устройстве не светится, колонка не включается. Во время заправки на пятизарядном индикаторе устройства учета топлива синхронно с показаниями счетчика колонки нарастающим итогом учитывается выданное топливо в литрах. Для этого после выдачи каждого литра магнитоуправляемый контакт, установленный в счетчике жидкости колонки, передает в устройство учета топлива электрический импульс. По окончании заправки тракторист выключает колонку и вынимает ключ из кодового устройства.

Комплект оборудования может поставляться дополнительно в двух вариантах — без резервуара или без резервуара и топливораздаточной колонки.

Устройство для учета топлива устанавливают внутри здания раздаточной в связи с тем, что работоспособность устройства гарантирована при температуре окружающего воздуха не ниже -10°C и не выше $+40^{\circ}\text{C}$. Внутри здания на стенах также устанавливают электрошкаф. Расстояние от электрошкафа до топливораздаточной колонки и резервуара должно быть не менее 25 м.

Мощность, потребляемая устройством учета топлива с кодовым устройством, не более 20 В·А. Масса устройства учета топлива — 9 кг, габаритные размеры — $390 \times 270 \times 165$ кг. Масса кодового устройства — 5,6 кг, габаритные размеры — $150 \times 205 \times 170$ мм. Масса электрошкафа — 12,5 кг, габаритные размеры — $390 \times 170 \times 360$ мм. Установленная мощность топливораздаточной колонки — 0,55 кВт, номинальная подача топлива — 50 л/мин, масса — 165 кг, габаритные размеры — $755 \times 420 \times 1400$ мм. Масса резервуара — 994 кг, габаритные размеры — $2988 \times 2404 \times 2284$ мм. Общая масса комплекта оборудования — 1645 кг. В комплект входят также нефтеарматура резервуара, трубопроводы и электрокабели.

ТОПЛИВО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

КОНТРОЛЬ ТОПЛИВНОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ДИЗЕЛЯ

В процессе использования тракторного дизеля постепенно ухудшается техническое состояние его механизмов и узлов, вплоть до появления неисправностей, что приводит к частичной потере работоспособности дизеля и сопровождается ухудшением его топливной экономичности и падением эффективной мощности. Постепенно удельный расход топлива повышается на 10...25%, а это означает перерасход топлива на 1...2,5 т в год на один энергонасыщенный трактор. Поэтому необходим периодический контроль топливной экономичности тракторного дизеля в условиях его использования непосредственно в хозяйствах. Целесообразно при ТО-2 (через каждые 480...500 мото-ч) экспресс-методом оценить топливную экономичность дизеля, измеряя расход топлива на холостом ходу. Более точно топливную экономичность дизеля определяют при ТО-3 (через 960...1000 мото-ч), одновременно измеряя расход топлива и мощность дизеля, что позволяет установить удельный расход топлива.

Работоспособный дизель на холостом ходу расходует топливо только на преодоление внутренних механических сопротивлений. В большинстве случаев из-за неисправностей системы питания расход топлива увеличивается как при работе дизеля на холостом ходу, так и при работе под нагрузкой. Соответственно повышается удельный расход топлива. По расходу топлива при работе на холостом ходу представляется возможным оценить топливную экономичность дизеля экспресс-методом. Для этого расходомер КИ-8940-ГОСНИТИ подключают к фильтру грубой очистки топлива. У тракторов типа «Кировец» и Т-150К перекрывают перепускной топливопровод. Прогревают дизель до температуры охлаждающей жидкости и картерного масла не ниже 60 °С. Устанавливают максимальную частоту вращения коленчатого вала и измеряют расход топ-

Таблица 25. Номинальный и допускаемый расход топлива дизелем, кг/ч

Дизель	Под нагрузкой		На холостом ходу		
	ном.	доп.	ном.	доп.	пред.
ЯМЗ-240Б	50,0	53,4	16,9	18,7	20,1
ЯМЗ-238НБ	37,0	39,7	11,3	12,6	13,7
СМД-62	30,5	32,7	8,0	9,0	9,9
А-41	17,1	18,4	4,9	5,5	6,0
Д-240, Д-240Л	14,8	15,9	4,1	4,6	5,1
Д-241, Д-241Л	12,9	13,8	4,0	4,4	4,8
Д-242, Д-242Л	11,1	11,8	3,8	4,2	4,5
СМД-14НГ, СМД-14АН	14,8	15,8	4,2	4,7	5,2
Д-65Н, Д-65М	11,1	11,9	3,8	4,2	4,5

лива вхолостую. Затем сравнивают полученное значение с номинальным, допускаемым и предельным значениями (табл. 25) расхода топлива на холостом ходу. Если фактический расход топлива находится в пределах от номинального до допускаемого, то трактор продолжают эксплуатировать. Если фактический расход превышает допускаемый, но менее предельного, определяют удельный расход топлива дизелем, в результате которого устанавливают необходимость регулировки дизельной топливной аппаратуры. Если же фактический расход топлива больше предельного, то тщательно проверяют систему питания и устраняют обнаруженные неисправности.

При измерении расхода топлива колесным трактором под нагрузкой на стенде КИ-8927-ГОСНИТИ (КИ-8948-ГОСНИТИ) трактор устанавливают на приводной блок стенда. Выключают непостоянно включенный ведущий мост трактора. Подключают расходомер, прогревают дизель и плавно загружают трактор с помощью стенда до максимального расхода топлива. Сравнивают полученное значение расхода топлива с номинальным и допускаемым расходом топлива под нагрузкой (см. табл. 25). Если фактический расход топлива превышает допускаемое значение, то регулируют максимальную подачу топлива. Если фактический расход топлива менее номинального, то либо регулируют максимальную подачу топлива, либо проверяют систему топливоподачи низкого давления.

Расчетным путем определяют удельный расход топлива дизелем как частное от деления расхода топлива на эффективную мощность дизеля, которую измеряют с помощью устройства ИМД-Ц или оценивают по эффективному расходу топлива. Если удельный расход топлива пре-

вышает допускаемое значение 268 г/кВт·ч, то проверяют топливную систему дизеля, регулируют дизельную топливную аппаратуру и устраняют неисправности.

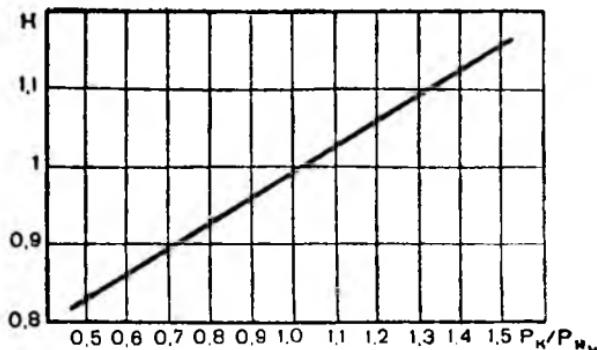
Для имитации нагрузки гусеничных тракторов используют метод дросселирования воздуха на впуске. При этом нарушаются процессы горения топлива, в результате чего падает частота вращения коленчатого вала и регулятор перемещает рейку топливного насоса высокого давления в сторону увеличения цикловой подачи, т. е. имитируется увеличение нагрузки дизеля. Плавно закрывая металлической (или резиновой) пластиной воздушный впускной патрубок, добиваются режима работы дизеля с частотой вращения коленчатого вала на 50 мин^{-1} меньше номинальной частоты. Частоту вращения коленчатого вала контролируют тахометром трактора или устройством ИМД-Ц. Фиксируют фактический расход топлива по расходомеру и затем плавно открывают воздушный патрубок. Далее удельный расход топлива определяют, как и для колесного трактора.

При использовании разрегулированного трактора, особенно при неисправной системе питания, уменьшается максимальная эффективность мощности в среднем на 1,0...1,1% на каждые 100 мото·ч наработки трактора. При выполнении энергоемких сельскохозяйственных работ производительность машинно-тракторного агрегата по этой причине снижается. Допускается уменьшение максимальной эффективности мощности на 5%. Поэтому в условиях эксплуатации тракторов в хозяйствах при ТО-2 оценивают максимальную эффективную мощность дизеля по ускорению свободного разгона с помощью устройства ИМД-Ц, а при ТО-3 — по эффективному расходу топлива, равному разности максимального расхода топлива под нагрузкой и расхода топлива на холостом ходу дизеля.

Метод оценки мощности дизеля по ускорению свободного разгона (метод СибИМЭ) основан на нагружении дизеля моментом сил инерции в условиях свободного разгона частоты вращения коленчатого вала за короткий период времени. Момент сил инерции дизель преодолевает тем быстрее, чем больше развиваемый им крутящий момент. Мощность дизеля оценивают по ускорению вращения коленчатого вала ϵ , регистрируемому устройством ИМД-Ц, датчик которого регистрирует прохождение зубьев венца маховика.

Для оценки мощности дизеля по ускорению свободного разгона напротив венца маховика вворачивают индуктив-

Рис. 21. График корректировки давления наддува



ный датчик до упора в зубчатый венец маховика (на не- работающем дизеле), затем выворачивают на полтора оборота и затягивают контргайку. У дизелей СМД-60, СМД-62, А-01М закрепляют датчик на технологической крышке, устанавливаемой вместо крышки лючка картера маховика. У дизелей ЯМЗ-238НБ, СМД-62, СМД-60 подключают к системе воздухоподачи устройство для измерения давления наддува КИ-13932-ГОСНИТИ; у СМД-62 — с помощью штуцера, устанавливаемого в верхней крышке блока дизеля; у ЯМЗ-238НБ — вместо технологической заглушки в полости левого выпускного коллектора. Выполняют подготовительные и калибровочные операции. Пускают дизель, прогретый до температуры охлаждающей жидкости и картерного масла не ниже 60 °С. Измеряют ускорение свободного разгона, для чего нажимают клавишу π/ϵ , устанавливают минимальную устойчивую частоту вращения и резко переводят рычаг управления дизелем в положение максимального скоростного режима. Не меняя положения рычага, записывают показания цифрового табло. Повторяют измерения не менее трех раз. Измеряют максимальное давление наддува P_k , для чего загружают дизель разгоном трактора с минимальной скоростью движения на высшей передаче до максимальной при резком увеличении подачи топлива. Подсчитывают приведенное значение ускорения $\epsilon_{пр} = \epsilon \cdot k$. Коэффициент корректировки можно определить по графику (рис. 21), где $P_{нн} = 0,055$ МПа. Сравнивают полученное значение ускорения с допускаемым (табл. 26). Если ϵ меньше допускаемого значения, проверяют систему питания и устраняют неисправности.

При оценке мощности дизеля через ВОМ с помощью датчика КИ-13941-ГОСНИТИ устанавливают датчик на ВОМ. Вворачивают индуктивный датчик до упора в зубчатое колесо, а затем выворачивают на один оборот. Включают ВОМ. У тракторов Т-150К, МТЗ-80/82 вклю-

Таблица 26. Калибровочные и нормативные значения частоты вращения и ускорения коленчатого вала

Дизель	Измерение при установке датчика над венцом маховика				Измерение через ВОМ с помощью датчика КИ-13941-ГОСНИТИ			
	Калибровочное значение π	значение частоты вращения $\pi_{\text{с.}}$ мин $^{-1}$	ускорение $\epsilon, \text{с}^{-2}$		калибровочное значение π	значение частоты вращения $\pi_{\text{с.}}$ мин $^{-1}$	ускорение $\epsilon_{\text{н.}}, \text{с}^{-2}$	
			ном.	доп.			ном.	доп.
ЯМЗ-240Б	1630	1800	273	259	2343	900	219	209
ЯМЗ-238НБ (К-700)	1630	1600	168	160	—	—	—	—
ЯМЗ-238НБ (К-700А)	1630	1600	181	172	—	—	—	—
СМД-62	1673	2000	116	110	2343	1000	91	97
А-41	1802	1650	167	159	3713	870	167	159
Д-240	1302	2100	180	171	2577	1050	180	171
Д-240Л	1562	2100	180	171	1577	1050	180	171
Д-65Н	1420	1650	132	125	3678	870	132	126
Д-50	1302	1600	172	163	3537	800	171	163
Д-50Л	1562	1600	172	163	3537	800	171	163
А-01М	1704	1600	116	110	3578	800	119	113
Д-144	1387	1900	182	173	—	—	—	—
СМД-14	1875	1600	125	119	—	—	—	—
СМД-14А	1875	1600	160	152	—	—	—	—

чают вторую передачу ВОМ. Калибруют прибор ИМД-Ц по частоте вращения. Для этого, нажав на клавиши ΔF и π , устанавливают на цифровом табло калибровочное значение π , соответствующее марке проверяемого дизеля (табл. 26). Повторным нажатием возвращают клавишу π в исходное положение. Калибруют прибор по ускорению. Для этого нажимают клавишу ϵ , устанавливают на цифровом табло значение, равное 654,4 (для тракторов «Кировец», равное 327,2). Затем определяют ускорение свободного разгона и максимальное давление наддува. Показания устройства ИМД-Ц увеличивают вдвое, за исключением тракторов «Кировец». Остальные операции аналогичны предыдущему методу, когда датчик установлен напротив венца маховика.

В ГОСНИТИ разработан бестормозный метод оценки мощности и топливной экономичности дизелей по эффективному расходу топлива.

Для оценки мощности дизеля колесного трактора по эффективному расходу топлива трактор устанавливают на приводной блок стенда КИ-8927-ГОСНИТИ (КИ-8948-

ГОСНИТИ). Выключают непостоянно включенный ведущий мост. Подключают к дизелю расходомер топлива, а также устройство КИ-13932-ГОСНИТИ для измерения давления наддува (для дизелей с газотурбинным наддувом). Пускают дизель, прогревают до температуры охлаждающей жидкости и картерного масла не ниже 60 °С. Устанавливают максимальную частоту вращения коленчатого вала. Плавно загружают трактор до максимального расхода топлива и фиксируют показания расходомера и устройства для измерения давления наддува. Плавно разгружают трактор, отключают ведущий мост и измеряют расход топлива при работе дизеля на холостом ходу с максимальной частотой вращения коленчатого вала. Подсчитывают эффективный расход топлива как разницу максимального расхода под нагрузкой и на холостом ходу и сравнивают полученные значения эффективного расхода топлива и давление наддува с допускаемыми (табл. 27). Если полученные значения меньше допускаемых, выявляют и устраняют неисправности системы питания.

Таблица 27. Нормативные значения эффективного расхода топлива и давления наддува

Дизель	Эффективный расход топлива, кг/ч		Допускаемое давление наддува, МПа
	ном.	доп.	
ЯМЗ-240Б	33,1	30,7	—
ЯМЗ-238НБ	25,8	24,4	0,04
СМД-62	23,0	21,8	0,04
А-41	12,3	11,2	—
Д-240, Д-240Л	10,6	10,0	—
Д-241, Д-241Л	9,0	8,5	—
Д-242, Д-242Л	7,3	6,9	—
Д-65Н, Д-65М	7,1	6,7	—

При оценке мощности дизеля гусеничного трактора по эффективному расходу топлива имитируют нагрузку методом дросселирования воздуха на впуске.

ЭТАЛОННИРОВАНИЕ ДИЗЕЛЬНОЙ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ

Одним из важнейших путей экономии дизельного топлива в сельскохозяйственном производстве является снижение удельного расхода топлива тракторных

ми дизелями в процессе эксплуатации. Повышенный удельный расход топлива дизелями происходит в основном из-за значительной неравномерности цикловой подачи топлива между отдельными цилиндрами дизеля, достигающей 20% и более.

Причина большой неравномерности топливоподачи и отклонений по часовому расходу топлива двигателей в большинстве случаев — неудовлетворительная работа дизельной топливной аппаратуры, не обеспечивающая при этом необходимой точности дозирования (отмеривания) подаваемого в камеру сгорания топлива.

Анализ факторов, вызывающих большую погрешность дозирования топлива, показывает, что до последнего времени при регулировании топливных насосов и установке их на дизели не учитывалось наличие так называемой скрытой погрешности определения величины цикловой подачи топлива. Нередко считают, что погрешность измерения величины цикловой подачи (за один рабочий ход плунжера насоса) зависит только от погрешности измерения объема топлива, подаваемого топливным насосом в измерительные мензурки регулировочного стенда. В действительности это не так. Цикловая подача формируется в результате совместных взаимодействий насоса, топливопровода высокого давления и форсунки. Следовательно, погрешность настройки топливного насоса (величины рабочего хода плунжера) определяется не только погрешностью измерения объема топлива, подаваемого насосом за определенное число циклов, но и параметрами топливопроводов и форсунок, с которыми испытывается на стенде насос.

Погрешность, вносимая топливопроводом и форсункой, внешне незаметная, является той скрытой погрешностью, которую часто не учитывают при регулировке насосов и при установке их вместе с топливопроводами и форсунками на двигатель, но которая в основном и является причиной повышенной неравномерности расхода топлива между цилиндрами и отклонений по часовому расходу топлива дизелем.

В таблице 28 приведены сравнительные данные регулировки топливных насосов до и после перестановки топливопроводов и форсунок относительно насосных секций. При этом у насоса УТН неравномерность подачи топлива по секциям повысилась с 2,4 до 18,5%, а у насоса ЛСТН — с 8,7 до 13%. В то же время эта неравномерность при перепроверке насосов допускается не более 6%.

Таблица 28. Погрешность, внесенная стендовыми форсунками и топливопроводами при регулировке топливных насосов

Номер секции	Регулировка			Проверка		
	номер форсунки	подача топлива насосной секцией, см ³ /мин	угол начала вспышивания по стробоскопу, град	номер форсунки	подача топлива насосной секцией, см ³ /мин	угол начала вспышивания по стробоскопу, град
УТН-5 (дизель Д-50)						
I	1	63	41,5	2	64,5	44,5
II	2	64	131,5	1	56	130
III	3	64	311,5	4	59	312
IV	4	64,5	221,5	3	67,5	221,5
Неравномерность подачи топлива по секциям, %		2,4	—	—	18,5	—
ЛСТН (дизель СМД-14)						
I	1	87	132	2	89	131
II	2	89	222	1	87,5	223
III	3	95	43	4	99	44
IV	4	94	313	3	87	313
Неравномерность подачи топлива по секциям, %		8,7	—	—	13	—

Большая неравномерность по секциям топливного насоса, выявленная на стенде путем перекрещивания топливопроводов, есть результат неидентичности параметров стеновых форсунок и топливопроводов.

Распылители форсунок и топливопроводы высокого давления значительно отличаются между собой по так называемому эффективному проходному сечению сопловых отверстий и топливопроводных каналов и другим параметрам. Вследствие этого создается неодинаковое гидравлическое сопротивление движению топлива, нагнетаемого насосными секциями, приводящее в итоге к различной величине цикловой подачи топлива при одном и том же рабочем ходе плунжера (при неизменной настройке насосных секций).

Проверка новых, поступивших в запчасти, распылителей 11.1112.110-А к дизелю Д-240 показала, что при работе с одной насосной секцией при неизменной ее настройке и с одним топливопроводом высокого давления максимальная разница в величине эффективного проходного сечения

распылителей составила 56% по отношению к среднему значению, а у цикловой подачи эта разница составила 17%.

Наряду с большим разбросом эффективного проходного сечения при неподвижной игле («на упоре») имеет место значительная нестабильность изменения этого параметра и по мере подъема иглы (так называемая гидравлическая характеристика эффективного проходного сечения по ходу иглы). Эта характеристика более полно оценивает техническое состояние распылителя, поскольку игла при работе форсунки не стоит на месте, а совершают возвратно-поступательное движение.

Приведенное выше влияние технического состояния стендовых форсунок и топливопроводов на величину цикловой подачи, полученное при испытании насоса на регулировочном стенде, аналогично проявляется и на дизеле. Неидентичность рабочих форсунок и топливопроводов, устанавливаемых на дизеле, увеличивает погрешность дозирования топлива, вызванную неидентичностью стендовых форсунок и топливопроводов. Из сказанного следует, что основная доля погрешности дозирования топлива кроется в нестабильности параметров форсунок и топливопроводов.

Таким образом, для обеспечения необходимой точности дозирования топлива на дизеле необходимо устраниТЬ по-грешность, вызываемую нестабильностью параметров стендовых форсунок, с которыми регулируется насос, и рабо-чих форсунок и топливопроводов (устанавливаемых на двигатель).

Для этого в ГОСНИТИ разработана система эталони-рования (система контрольных образцов) дизельной топ-ливной аппаратуры. Этalonирование дает возможность прежде всего измерить основные параметры как стендовых, так и рабочих форсунок и топливопроводов, подо-брать их по величине этих параметров (с заданным отклонением), устранив тем самым указанную выше нестабиль-ность и связанные с нею погрешности. За основу эталони-рования принята форсунка с топливопроводом высокого давления.

Распылитель для претендента на эталонную форсунку подбирают по величине эффективного проходного сечения, хода иглы и гидравлической плотности. Топливопровод подбирают по длине, объему канала и эффективному про-ходному сечению. В составе эталонов предусмотрен также топливный насос, у которого отсоединяют регулятор и за-крепляют неподвижную рейку, что обеспечивает неизмен-ность рабочего хода плунжера. Насос обкатывают и регу-

лируют с эталонными форсунками и топливопроводом на определенную цикловую подачу. Регулируют на контрольном стенде с повышенной точностью. Подобранный и отрегулированный эталонный комплект — насос с форсунками и топливопроводами — является как бы эталоном дозирования топлива (эталоном цикловой подачи), основой для сравнения и оценки дизельной топливной аппаратуры тракторов при техническом обслуживании и ремонте. Этalonный насос дает возможность измерить пропускную способность стендовых и рабочих форсунок и топливопроводов по величине цикловой подачи топлива и подобрать их с заданными параметрами. Этalonным комплектом проверяют точность показаний регулировочных стендов.

Для измерения параметров дизельной топливной аппаратуры, предусмотренных системой эталонирования, ГОСНИТИ разработан и поставлен на серийное производство комплект оснастки КИ-15713. Комплект состоит из приспособления к регулировочному стенду КИ-921М (СДТА-2) для измерения эффективного проходного сечения — проливки распылителей, форсунок в сборе, топливопроводов высокого давления, приспособления для измерения хода иглы распылителя и приспособления для измерения объема канала топливопровода. Изменением частоты вращения приводного вала стенда или перепуском части топлива в бак настраивают давление проливки для распылителей и форсунок 5 МПа и для топливопроводов высокого давления — 1 МПа. Регулировщик замеряет время в секундах, за которое в емкость, установленную на весах, поступит 500 г топлива.

Параметры рабочих топливопроводов, устанавливаемых на двигатель, вследствие их сложной формы измерить непосредственно на контрольно-регулировочном стенде таким же путем, как и стендовых топливопроводов, невозможно. Разработано приспособление к регулировочному стенду КИ-921М для испытания на пропускную способность рабочих (изогнутых) топливопроводов, что дает возможность расположить на стенде форсунки относительно насоса так же, как и на дизеле.

Внедрение эталонирования дизельной топливной аппаратуры дает возможность значительно повысить точность настройки топливных насосов при ремонте и техобслуживании, подобрать по пропускной способности рабочие форсунки и топливопроводы для совместной работы на дизеле и тем самым существенно снизить удельный расход топлива. Примером (табл. 29) могут служить испытания дизеля

Д-50 в Тулунском РТП (Иркутская область) с топливной аппаратурой до и после эталонирования.

Таблица 29. Эффективность эталонирования дизельной топливной аппаратуры

Параметр	Технические требования	Результаты испытания дизеля		Изменение параметра
		до эталонирования	после эталонирования	
Мощность, кВт	40,5 ^{+3,7}	38,8	42,5	+3,7
Расход топлива, кг/ч	11,7 (не более)	10,7	11,2	+0,5
Удельный расход топлива, г/кВт·ч	265 ^{+5 %}	276	262	-14
Оценочный удельный расход топлива, г/кВт·ч	—	309,0	293,0	-16,0

ПРОМЫВКА СМАЗОЧНОЙ СИСТЕМЫ ДИЗЕЛЯ

Интенсивность изнашивания деталей тракторных дизелей в значительной мере зависит от качества моторного масла. В частности, уменьшение концентрации присадки в моторном масле ведет к увеличению износа верхних компрессионных колец. Увеличивает износ деталей дизеля и повышенное содержание кварцевых частиц и продуктов изнашивания в моторном масле. Поэтому, замедляя процесс срабатывания присадки и загрязнения моторного масла при эксплуатации дизеля, можно не только сохранить высокое качество моторного масла до момента его замены в картере дизеля, но и замедлить процесс изнашивания деталей дизеля. Изменение свойств свежего моторного масла начинается практически сразу после заправки его в картер дизеля. За период прогрева дизеля значительно изменяются показатели качества моторного масла. В таблице 30 приведены результаты анализа проб свежего масла М-10Г₂, заправляемого в картер дизеля, и проб масла из картера после прогрева дизеля СМД-62 в течение 0,2 ч. За кратковременный период прогрева дизеля щелочное число масла (мг КОН/г масла), характеризующее наличие в нем основной присадки, уменьшается на 10%, содержание кремния повышается в 1,3 раза, а концентрация железа увеличивается в 8,6 раза. Такое

Таблица 30. Показатели качества моторного масла М-10Г₂ при прогреве дизеля СМД-62

Проба масла	Щелочное число, мг КОН г масла	Суммарная доля меха- нических примесей, %	Концентрация элементов, г/т	
			Fe	Si
Замена масла без промывки смазочной системы				
Свежее	6,2	0,03	2,0	9,1
После прогрева дизеля	5,6	0,06	17,3	12,1
Замена масла с промывкой смазочной системы				
Свежее	5,9	0,03	2,1	7,5
После прогрева дизеля	5,73	0,04	7,1	8,6

резкое ухудшение качества моторного масла в первый период его использования происходит из-за наличия во внутренних полостях смазочной системы дизеля и его картера остатков отработанного масла, количество которого может достигать 1,5...2 кг. С одной стороны, присадка свежего масла начинает интенсивно срабатывать на вредных продуктах старения самого масла, имеющихся в большом количестве в остатках отработанного масла, с другой стороны, абразивные кварцевые частицы и продукты изнашивания, имеющиеся в остатках отработанного масла, в значительной мере загрязняют свежее масло, заправленное в картер. Все это ускоряет процесс старения масла, а дизель работает на моторном масле, утратившем необходимые качества.

Значительно улучшить начальные показатели масла после прогрева дизеля можно путем промывки смазочной системы неработающего дизеля при замене моторного масла. Для этой цели служат установки ОМ-2871А-ГОСНИТИ и ОМ-16361-ГОСНИТИ.

Эффективность технологического процесса промывки определена в результате длительных эксплуатационных испытаний по сравнению с обычным режимом замены масла без промывки смазочной системы. Изменение показателей качества моторного масла определяли на основе анализа проб свежего масла, проб масла из картера дизеля после прогрева и при каждом ТО-1 (через 60 ± 6 мото-ч наработки). Анализ показал, что промывка смазочной системы дизеля СМД-62 позволила существенно уменьшить начальное ухудшение показателей качества масла. Это объясняется практически полной очисткой внутренних полостей смазоч-

ной системы от загрязнений и остатков отработанного масла.

На рисунке 22 показано изменение щелочного числа и концентрации железа в работающем моторном масле М-10Г₂ в зависимости от наработки дизеля СМД-62 при обычном способе замены масла и при замене масла с промывкой смазочной системы.

Для моторных масел с высоким содержанием присадки (например, масло М-10Г₂) наиболее важным показателем качества, определяющим срок замены масла, является щелочное число. Если за браковочный показатель работающего масла принято значение щелочного числа, равное 3 мг КОН на 1 г масла, то при обычном режиме замены масла этому требованию масло удовлетворяет при наработке 162 мото-ч. В таких же условиях при промывке смазочной системы качество масла удовлетворяет этому требованию до наработки 245 мото-ч. Следовательно, промывка смазочной системы увеличивает ресурс качественной работы масла в полтора раза. Анализ проб масла М-10Г₂, сливаемого при замене масла без промывки смазочной системы дизеля СМД-62, показал, что щелочное число составило 1,83 мг КОН/г, а концентрация железа — 74,2 г/т. В случае промывки смазочной системы дизеля щелочное число этого масла повышается до 2,86 мг КОН/г, а концентрация железа сокращается до 32,3 г/т. Износ деталей дизеля (в частности, цилиндров) характеризуется содержанием железа в масле, следовательно, промывка позволяет замедлить процесс изнашивания деталей дизеля.

Для промывки смазочной системы тракторных дизелей используют установку ОМ-2871А-ГОСНИТИ, взамен которой разработана установка ОМ-16381-ГОСНИТИ. Новая установка отличается наличием в ней устройства подачи пульсирующего потока промывочной жидкости с вводом в него пузырьков свежего воздуха и центрифуги для очистки промывочной жидкости от загрязнений. Наличие в пульсирующем потоке промывочной жидкости пузырьков сжатого воздуха ускоряет процесс очистки каналов от загрязнений и остатков отработанного масла. За счет удаления из промывочной жидкости частиц загрязнений при прохождении через центрифугу увеличивается в четыре раза срок замены промывочной жидкости в установке.

Установка ОМ-16381-ГОСНИТИ (рис. 23) имеет бак 1 для промывочной жидкости вместимостью 50 л и бак 12 для свежего моторного масла вместимостью 15 л. Консоль 3 с воронкой 2 служат для приема масла из спуск-

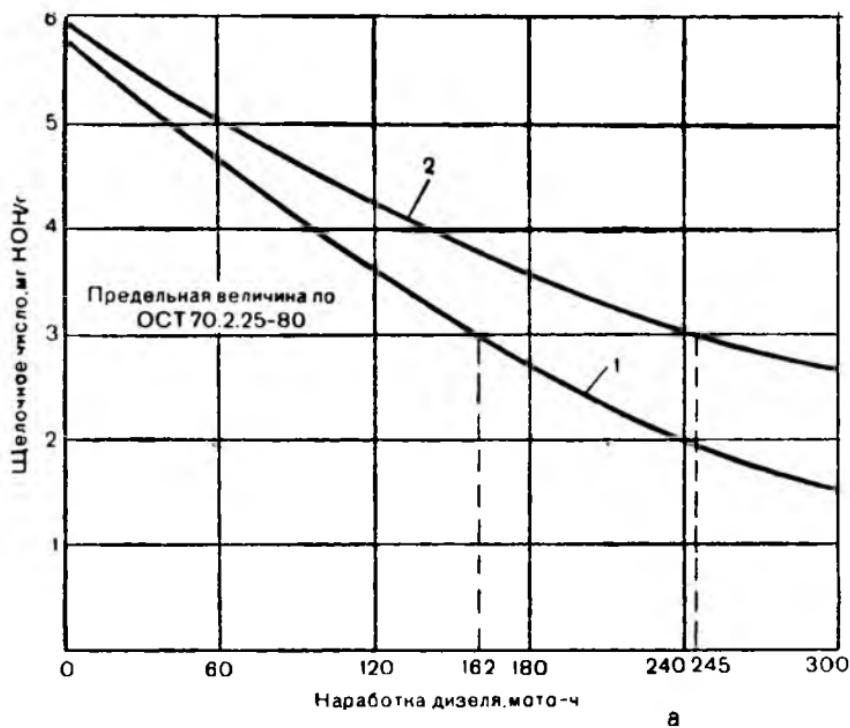
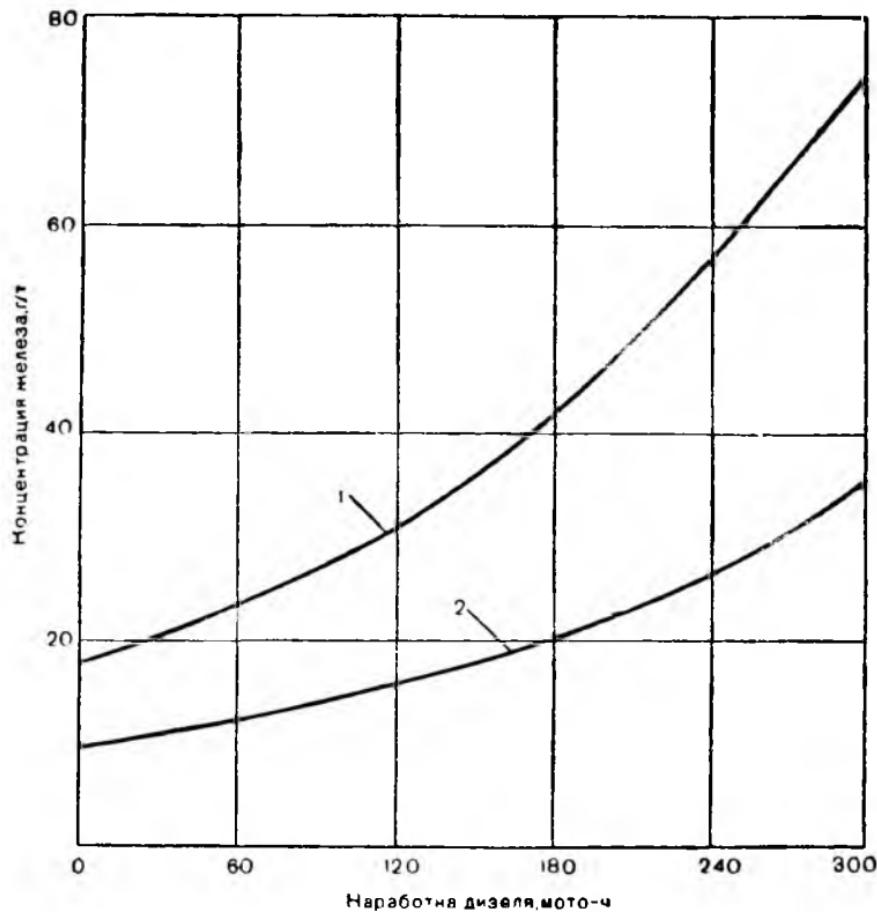


Рис. 22. Изменение щелочного числа (а) и концентрации железа (б) в моторном масле М-10Г₂ в зависимости от наработки дизеля СМД-62 при замене масла с промывкой (1) и без промывки (2) смазочной системы

ного отверстия картера дизеля. Консоль имеет устройство для фиксирования воронки на различной высоте. Промывочная жидкость или свежее масло подаются насосом 4 с электродвигателем 15. От электродвигателя через редуктор 14 управляется золотник 11, который образует пульсирующую подачу промывочной жидкости в смеситель. В смесителе в поток жидкости вводится сжатый воздух, который используется из магистрали мастерской подсоединением воздушного рукава к штуцеру 9. Для передвижения установка имеет два неповоротных колеса 17 с тормозом 16 и два полноповоротных колеса 13.

Сверху резервуар для промывочной жидкости закрыт откидной крышкой. На всасывающей линии в резервуаре смонтирован сетчатый фильтр, который производит грубую очистку моющей жидкости. В резервуаре установлены теплоэлектронагреватели для подогрева жидкости. Специальное реле поддерживает необходимую температуру промывочной жидкости. В смазочную систему дизеля жидкость подается по нагнетательному трубопроводу с предохрани-



6

тельным клапаном и гибким рукавом с наконечником для подключения к смазочной системе дизеля. Для тонкой очистки промывочной жидкости над резервуаром установлена центрифуга. Свежее масло из бака 12 подается под давлением сжатого воздуха.

Промывочная жидкость насосом подается в золотник 11. За счет возвратно-поступательного движения поршня золотника периодически (частично или полностью) перекрывается выходное отверстие, величина перекрытия которого регулируется. Из золотника промывочная жидкость поступает в смеситель, в котором интенсивно перемешивается промывочная жидкость с сжатым воздухом, подводимым к смесителю. В результате этого в смазочную систему дизеля поступает пульсирующий поток промывочной жидкости с пузырьком сжатого воздуха.

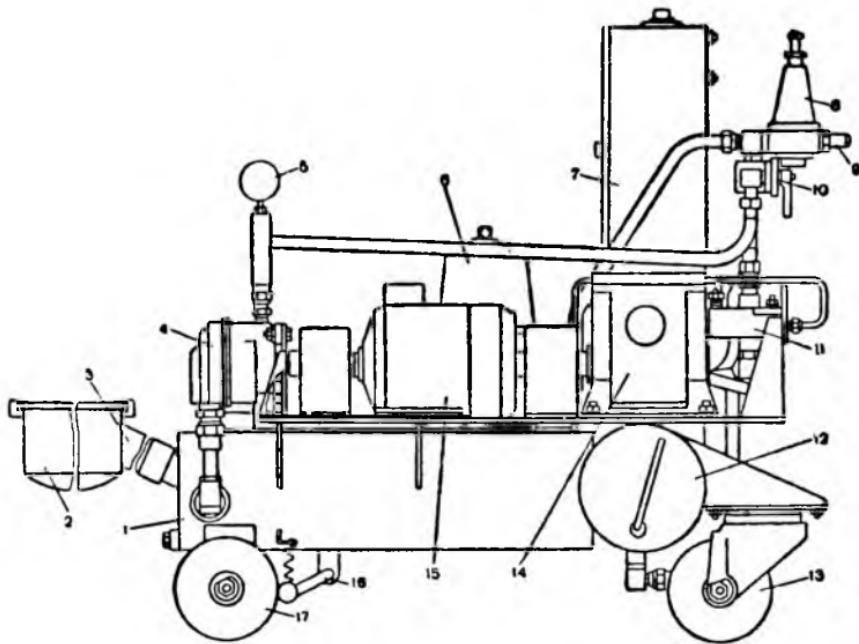


Рис. 23. Установка ОМ-16361-ГОСНИТИ для промывки смазочной системы тракторных дизелей:

1 — бак для промывочной жидкости; 2 — приемная воронка; 3 — консоль; 4 — насос; 5 — манометр; 6 — центрифуга; 7 — шкаф управления; 8 — пневмо-клапан; 9 — штуцер; 10 — панель управления; 11 — золотник; 12 — бак для свежего масла; 13 — полноповоротное колесо; 14 — редуктор; 15 — электродвигатель; 16 — тормоз; 17 — неповоротное колесо

В шкафу управления 7 размещена электроаппаратура. На его верхней панели размещены кнопки управления электродвигателем, переключатель электронагревателя с контрольной лампой и указатель температуры промывочной жидкости.

В качестве промывочной жидкости используют смесь, состоящую из одной части свежего моторного масла группы В₂ и трех частей дизельного топлива. Промывочную жидкость нагревают до температуры $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$ в течение не более 20 мин. Давление промывочной жидкости при промывке дизеля 0,2...0,8 МПа. Давление сжатого воздуха, подводимого к установке, 0,7...0,75 МПа. Промывочную жидкость используют в установке ОМ-2871А-ГОСНИТИ для промывки пяти дизелей, а в установке ОМ-16361-ГОСНИТИ — для 20 дизелей. В бак для свежего масла заливают моторное масло группы В₂ или Г₂. Установленная мощность электроприемников для установки ОМ-2871А-ГОСНИТИ составляет 10 кВт и для установки ОМ-16361-ГОСНИТИ — 8,1 кВт. Габаритные размеры ус-

тановки ОМ-2871А-ГОСНИТИ: в рабочем положении — 2500×830×850 мм, в транспортном — 1500×830×850 мм. Масса незаправленной установки — 170 кг. Габаритные размеры установки ОМ-16361-ГОСНИТИ: в рабочем положении — 2300×800×1000, в транспортном — 1120×775×1000 мм. Масса незаправленной установки — 195 кг.

Смазочную систему дизеля промывают не только при замене масла во время ТО-2 трактора, но и после обкатки отремонтированного дизеля. Особенно эффективна промывка, если по каким-либо причинам не удается дизель прогреть перед сливом отработанного масла.

После слива и сбора отработанного масла установку подключают к электросети и нагревают промывочную жидкость. Сливную воронку установки подводят под сливное отверстие картера дизеля. К наконечнику нагнетательного рукава установки подсоединяют специальный переходник для подключения к смазочной системе дизеля. Этот переходник устанавливают на ось предварительно снятого ротора центрифуги дизеля. У дизеля ЯМЗ-240Б переходники устанавливают взамен снятых фильтрующих элементов фильтра тонкой очистки масла. В комплект установки входят необходимые присоединительные наконечники, приспособления и инструмент. Если промывочная жидкость ранее использовалась, то на установке ОМ-16361-ГОСНИТИ ее очищают, пропуская ее через центрифугу, из которой очищенная жидкость сливается обратно в бак. Эту операцию проводят во время нагрева жидкости.

После достижения рабочей температуры включают подачу промывочной жидкости в смазочную систему дизеля, у установки ОМ-16361-ГОСНИТИ предварительно отключают подачу жидкости в центрифугу установки и включают подачу сжатого воздуха к смесителю. Пройдя смазочную систему дизеля, жидкость через сливное отверстие картера стекает в приемную воронку установки и далее по консоли вновь возвращается в бак установки. Продолжительность такой циркуляции промывочной жидкости через смазочную систему дизеля зависит от ее емкости и сорта используемого моторного масла (табл. 31). Чтобы повысить эффективность промывки, рекомендуют в процессе циркуляции жидкости провернуть три-четыре раза коленчатый вал дизеля.

По окончании процесса циркуляции промывочной жидкости выключают электродвигатель и электронагреватели установки и следят за полным сливом промывочной жидкости из дизеля в приемную воронку. Несколько опускают

Таблица 31. Продолжительность циркуляции промывочной жидкости при промывке смазочной системы дизеля, мин

Дизель	Установкой ОМ-2871А-ГОСНИТИ при использовании масла группы		Установкой ОМ-16361-ГОСНИТИ при использовании масла группы	
	В ₂	Г ₂	В ₂	Г ₂
ЯМЗ-240Б	—	—	—	18
ЯМЗ-238НБ	—	—	—	12
А-01М	21	17	14	12
А-41	16	12	10	9
СМД-14НГ, СМД-18	15	12	10	8
СМД-66	—	11	—	8
СМД-62	—	10	—	7
Д-65Н, Д-65М	11	9	8	6
Д-240, Д-241Л	11	8	7	6
Д-144	8	6	5	4
Д-21А1	5	4	3	3

приемную воронку, чтобы было видно струю, вытекающую из сливного отверстия картера дизеля. Включают подачу в смазочную систему свежего масла из второго бака установки. Эта операция кратковременная и необходима для вытеснения из смазочной системы остатков промывочной жидкости. Момент окончания удаления остатков промывочной жидкости легко установить визуально по цвету струи из сливного отверстия картера дизеля. Свежее масло для удаления остатков жидкости у установки ОМ-2871А-ГОСНИТИ подается насосом, а у установки ОМ-16361-ГОСНИТИ — нагнетанием сжатого воздуха в бак для свежего масла. После удаления остатков жидкости установку выключают, из бака установки ОМ-16361-ГОСНИТИ сжатый воздух выпускают в атмосферу. Отсоединяют установку от электросети и сети сжатого воздуха мастерской. Снимают переходники подключения установки к смазочной системе. Устанавливают на место очищенный и промытый ротор центрифуги или заменяют элементы фильтра тонкой очистки в зависимости от конструкции дизеля. Вворачивают спускную пробку и заправляют смазочную систему моторным маслом, рекомендованным для дизеля данной марки.

Нагревается и циркулирует промывочная жидкость без участия мастера-наладчика, который в это время выполняет другие работы технического обслуживания. Поэтому затраты времени на промывку значительно меньше, чем

общая продолжительность процесса, и составляют от 0,15 ч для дизеля Д-21А1 до 0,4 ч для дизеля ЯМЗ-240Б. Годовой экономический эффект от внедрения технологического процесса промывки с использованием установки ОЗ-16361-ГОСНИТИ составляет 25...30 руб. на трактор за счет сокращения расхода промывочной жидкости, уменьшения времени и повышения качества промывки смазочной системы дизеля.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА МАСЕЛ В ГИДРОСИСТЕМАХ И ТРАНСМИССИИ ТРАКТОРА

В общем балансе расхода масел, особенно для энергонасыщенных тракторов, на долю масел, используемых в гидросистемах и трансмиссии, приходится более 50%, остальное на моторные масла, используемые в дизеле трактора. Для тракторов К-701 и Т-150К только на замену в гидросистемах и трансмиссии требуется соответственно 89 и 202 л масла в год. Приведенные в таблице 32 данные показывают, что после окончания обкатки нового трактора Т-150К из агрегатов гидросистемы и трансмиссии сливается и заменяется свежим 164 л масла, а общий расход масел составляет 313,9 л в год, причем из них 111,9 л (35,5%) приходится на восполнение по причинам аварийных утечек и устранения отказов.

Таблица 32. Расход масел в гидросистемах и трансмиссии трактора Т-150К

Расход масла	Средний расход, л			
	гидроси- стема на- весного обору- дования	гидроси- стема ру- левого управле- ния	гидроси- стема коробки передач	ведущие мосты
Замена после обкатки нового трактора	38	38	38	50
Замена при ТО	38	38	76	50
Восполнение аварийных утечек и устранение отказов	62	35,4	11	3,5

В целях экономии масел, используемых в гидросистемах и трансмиссии тракторов, за счет увеличения сроков

их замены до ремонта трактора в ГОСНИТИ разработаны технологический процесс и оборудование для периодической очистки масел. Работа проведена на тракторах Т-150К. Анализ динамики загрязнений масел и обоснование режима периодической очистки масел выполнено ГОСНИТИ.

Основными показателями качества масел служат их кинематическая вязкость и содержание механических примесей, а также щелочное число (только для моторных масел, используемых в гидросистемах). Результаты анализа качества масел, приведенные в таблице 33, показывают, что кинематическая вязкость масел в процессе их использования изменяется незначительно. Щелочное число масел, по которому судят о наличии в нем эффективной присадки, снизилось менее чем на 50%, но содержание механических примесей возросло в 1,6—3,6 раза. Дальнейшее использование масел приведет к увеличению скорости изнашивания трущихся деталей агрегатов гидросистем и трансмиссии трактора.

Таблица 33. Показатели качества проб свежих и отработанных масел при использовании трактора Т-150К

Место отбора пробы масла	Масло	Средние показатели качества		
		кинематическая вязкость при 100°C, мм ² /с	щелочное число, мг КОН г	содержание механических примесей, %
Свежее масло: из раздаточного крана маслозаправочного оборудования	M-10B ₂	10,8	3,65	0,16
то же	ТЭп-15	14,6	0,79	0,18
Отработанное масло: из гидросистем на-весного оборудования и рулевого управления	M-10B ₂	10,4	2,44	0,25
из гидросистемы коробки передач	M-10B ₂	10,6	2,36	0,32
из ведущих мостов	ТЭп-15	15,2	0,50	0,65

На интенсивность процесса изнашивания деталей оказывает влияние не столько концентрация загрязнений в масле, сколько элементарный состав и размер частиц загрязнений. Изучение элементарного состава свежих и отработанных масел показало (табл. 34), что содержание

Таблица 34. Элементарный состав свежих и отработанных масел при использовании трактора Т-150К

Место отбора пробы масла	Среднее содержание, г/т			
	кремния	железа	алюминия	меди
Свежее масло из раздаточного крана маслораздаточного оборудования	10,1	0,52	0,28	0,43
Отработанное масло:				
из гидросистемы навесного оборудования	20,4	27,4	13,7	11,3
из гидросистемы рулевого управления	16,0	62,3	24,0	16,1
из гидросистемы коробки передач	21,7	301,4	16,7	113,0
из ведущих мостов	111,4	831,0	30,0	24,5

наиболее опасных, с точки зрения изнашивания деталей, твердых частиц кварцевого происхождения возрастает в 1,6—11 раз, что характеризуется содержанием кремния. Причем для гидросистем трактора, которые оборудованы фильтрами, это возрастание достигает максимально в 2,2 раза, а для ведущих мостов, не оборудованных фильтрами, содержание кремния возрастает в 11 раз.

Число и размер частиц загрязнений в масле определяет класс чистоты его жидкости. В настоящее время действует ГОСТ 17216—71 «Промышленная чистота. Классы чистоты жидкостей», которым установлено 19 классов чистоты жидкости 00, 0, 1, 2, ..., 17. Наиболее чистая жидкость 00 классов, загрязненная — 17-го класса. Согласно требованиям заводов-изготовителей, для автомобилей КамАЗ и гидростатических трансмиссий должны использоваться масла не хуже 10-го класса чистоты. Характеристика 10—17-го класса чистоты приведена в таблице 35.

Масса загрязнений для 10—12-го класса чистоты жидкостей не является обязательным контрольным параметром. Частицами загрязнений считаются все посторонние частицы, включая смелообразования. Размер частиц загрязнений, кроме волокон, принимается по наибольшему измерению. Волокнами считаются частицы толщиной не более 30 мкм при отношении длины к толщине не менее 10:1. Частицы загрязнений размером более 200 мкм (не считая волокон) в жидкости не допускаются.

Для сравнения можно указать, что содержание механических примесей по массе в свежих трансмиссионных мас-

Таблица 35 Характеристика 10—17-го класса чистоты жидкости по ГОСТ 17216—71

Класс чистоты	Число частиц загрязнений, шт., в объеме жидкости $100 \pm 0,5$ см ³ , не более, при размере частиц, мкм								Масса загрязнений, г, не более	
	от 0,5 до 1	свыше 1 до 2	свыше 2 до 5	свыше 5 до 10	свыше 10 до 25	свыше 25 до 50	свыше 50 до 100	свыше 100 до 200		
10-й				16 000	8 000	800	100	25	5	0,0008
11-й				31 500	16 000	1 600	200	50	10	0,0016
12-й				63 000	31 500	3 150	400	100	20	0,0032
13-й	Не нормируется			63 000	6 300	800	200	40	0,005	
14-й				125 000	12 500	1 600	400	80	0,008	
15-й					25 000	3 150	800	160	0,016	
16-й					50 000	6 300	1 600	315	0,032	
17-й						12 500	3 150	630	0,063	

лах (ГОСТ 23652—79) допускается не более 0,02% для масла ТСп-10 и не более 0,03% для масел ТЭп-15 и ТАП-15В. Число и размер загрязнений в свежих и отработанных маслах при использовании трактора Т-150К приведены в таблице 36.

Таблица 36. Число и размер частиц загрязнений в свежих и отработанных маслах при использовании трактора Т-150К

Место отбора проб масла	Число частиц, тыс. шт., в интервале размеров частиц, мкм					Класс чистоты (ГОСТ 17216—71)
	свыше 5 до 10	свыше 10 до 25	свыше 25 до 50	свыше 50 до 100	свыше 100	
Свежее масло из раздаточного крана маслозаправочного оборудования	63	42	3,9	0,28	0,04	13
Отработанное масло:						
из гидросистемы навесного оборудования	995	1 416	209	13	4	Хуже 17
из гидросистемы рулевого управления	773	1 701	457	27	6	Хуже 17
из гидросистемы коробки передач	3 843	5 219	689	64	16	Хуже 17
из ведущих мостов	7 252	12 370	3552	305	82	Хуже 17

Комплект ОМ-16394-ГОСНИТИ предназначен для периодической очистки от загрязнений масел, используемых в гидросистемах и трансмиссии тракторов. Наиболее эффективно комплект используют на станциях технического обслуживания энергонасыщенных тракторов.

Комплект состоит из двух передвижных установок — УГОМ (установка грубой очистки масла) конструкции ГОСНИТИ и УМЦ-901А (установка малогабаритная центробежная), изготавляемая Саратовским электроагрегатным производственным объединением. Конструктивное исполнение установок позволяет использовать их совместно как одно изделие, так и каждую в отдельности. Установка УГОМ позволяет осуществлять: механизированный забор масла из агрегата трактора и заполнение бака установки;

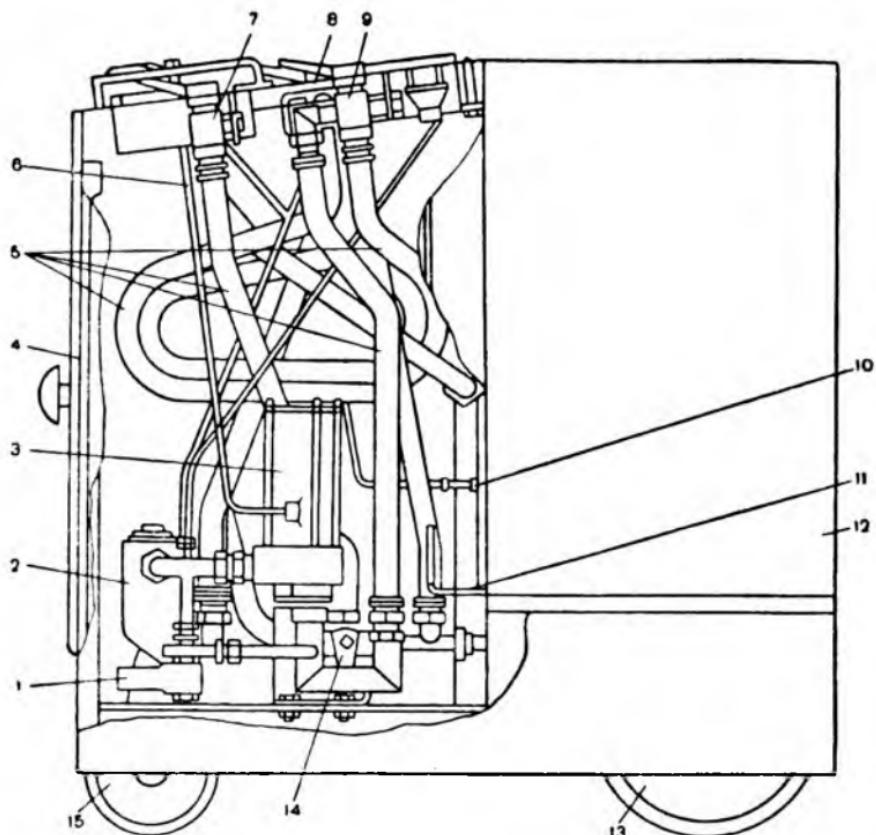


Рис. 24. Установка грубой очистки масла УГОМ (ОМ-16394.01-ГОСНИТИ):
 1 — клапан; 2 — фильтр; 3 — насос; 4 — дверцы; 5 — трубопроводы; 6 — воздушный трубопровод; 7 — пробковый кран; 8 — пульт; 9 — четырехходовой кран; 10 — датчик термометра; 11 — указатель уровня масла; 12 — бак; 13 — неповоротное колесо; 14 — муфтовый кран; 15 — полноповоротное колесо

нагрев масла в баке и предварительную (грубую) очистку масла; механизированную выдачу очищенного масла. Установка УМЦ-901А позволяет осуществлять: механизированный прием масла из постороннего бака; центробежную (тонкую) очистку масла; механизированную выдачу очищенного масла. Установка УМЦ-901А оборудована лишь небольшим баком-накопителем, поэтому она работает с посторонним баком, в качестве которого используют бак установки УГОМ или бак гидросистемы трактора.

Установка УГОМ (рис. 24, а) состоит из бака 12 для масла, пневмоприводного маслонасоса ПНП-0,8/10 (ОЗ-9930А-ГОСНИТИ) 3, двух фильтров 2 предварительной (грубой) очистки масла, трубопроводов, рукавов, раздаточного крана и пульта управления. Масло нагревается

в баке вместимостью 150 л с помощью трубчатых электро-нагревателей мощностью 3 кВт. Температура масла поддерживается автоматически в заданном режиме 60...70 °С. Специальное устройство предохраняет установку от перенагрева при отсутствии масла в баке или при понижении уровня ниже допустимого. Уровень масла в баке должен быть не менее 100 мм над трубчатыми электронагревателями. Рабочее давление масла в установке 0,6 МПа поддерживается автоматически. Производительность насоса установки — 10 л/мин. Давление потребляемого сжатого воздуха — 0,4...0,7 МПа, расход — 30...50 л/мин. Габаритные размеры — 1050×600×1000 мм. Масса — 150 кг.

Масло в установке очищается многократным перекачиванием через сетчатый фильтр с тонкостью фильтрации 40 мкм. Степень загрязнения фильтра определяют по разнице показаний двух манометров на пульте управления. При перепаде давлений выше 0,25 МПа сетчатый фильтр грубой очистки промывают.

Установка УМЦ-901А (рис. 25) имеет откидывающийся кожух 1, в котором встроено всасывающее устройство 4, позволяющее перекачивать очищаемое масло из посторонней емкости. На крышке кожуха закреплен бак-накопитель 5 для заполнения всасывающего устройства и центрифуги маслом при опорожнении всасывающего устройства. Кожух шарнирно укреплен на тележке, на которой установлены центрифуга 9 с электродвигателем 12 мощностью 2,2 кВт. В крышку ротора центрифуги встроен клапан 8 для выпуска воздуха из центрифуги. На лицевой стороне кожуха расположены органы управления: манометр 7, ручка 2 крана управления, включатель 3 электродвигателя, сигнальная лампа 6 «Сеть».

Прозрачный штуцер 14 позволяет определять уровень масла во всасывающем устройстве. Штуцер используют как заливную горловину. Штуцер 13 «Слив» служит для слива масла из установки, а также при работе установки без всасывающего устройства. Через штуцер 18 сливают масло из кармана 17 кожуха, в который устанавливают патрубки всасывающего 16 и напорного 15 рукавов после окончания работы установки.

Цилиндрическая центрифуга — насос с тонкослойной спиральной вставкой и аксиальным направлением потока очищаемого масла приводится во вращение электродвигателем через клиноременную передачу. Частота вращения ротора центрифуги — 7500 мин⁻¹. Диаметр ротора — 181 мм. Грязеемкость ротора — не более 300 г. Высокая

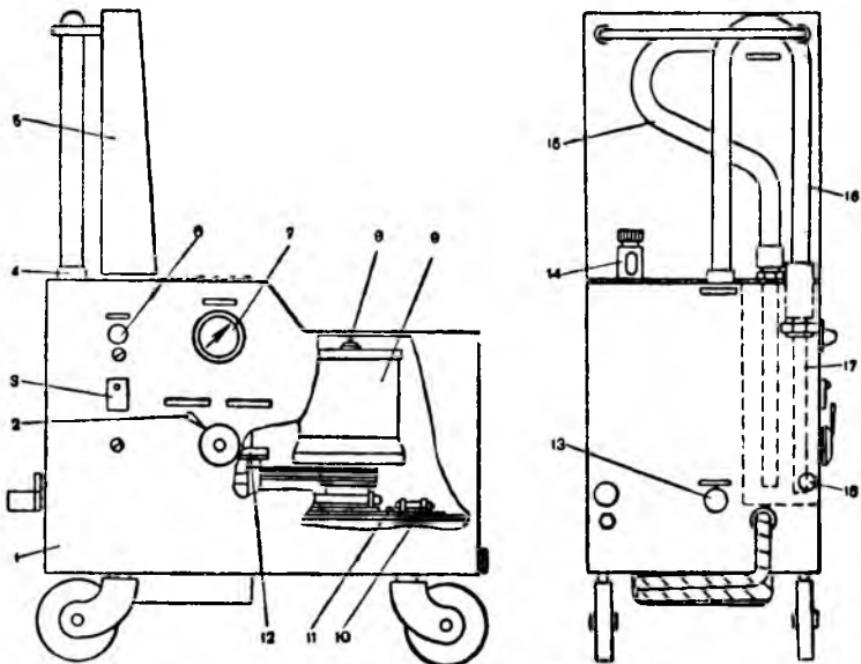


Рис. 25. Малогабаритная центробежная установка УМЦ-901А:

1 — кожух; 2 — ручка крана управления; 3 — включатель; 4 — всасывающее устройство; 5 — бак-накопитель; 6 — сигнальная лампа «Сеть»; 7 — манометр; 8 — воздушный клапан центрифуги; 9 — центрифуга; 10 — регулироночный болт натяжения клиновременной передачи; 11 — стопорный болт; 12 — электродвигатель; 13 — штуцер «Слив»; 14 — штуцер всасывающего устройства; 15 — напорный рукав; 16 — всасывающий рукав; 17 — карман кожуха; 18 — сливной штуцер кармана

степень очистки масла в роторе достигается за счет разделения всего потока масла на большое количество тонкослойных потоков, каждый из которых очищается самостоятельно. Отличительная особенность центрифуги — наличие в ее конструкции встроенного насоса. Номинальная подача масла при работе с всасывающим устройством — не менее 10 л/мин при вязкости масла 15...50 сП, а при работе без устройства 10...25 л/мин. Допустимое давление масла в гидросистеме установки — не более 0,25 МПа. Емкость гидросистемы — 17 л. Габаритные размеры — 750×405×1010 мм. Масса — 100 кг.

Масла, используемые в гидросистемах и трансмиссии трактора, очищают индивидуально для каждого обслуживаемого трактора, совмещая с его очередным плановым ТО. Сначала очищают масла, используемые в гидросистемах трактора, при ТО-2 (через 480...500 мото-ч наработки), а затем в трансмиссии — при ТО-3 (через 960...1000 мото-ч наработки).

Масла, используемые в гидросистемах трактора, очищают непосредственно в баках гидросистем с помощью установки УМЦ-901А. При подготовке установки к работе проверяют заземление и натяжение ремней. Стрела прогиба ремней при усилии 5 кГс должна быть 7...15 мм. При необходимости регулируют натяжение ремней. Заливают масло во всасывающее устройство до появления уровня масла в штуцере. Нажимают клапан для выпуска воздуха из центрифуги до появления масла из-под клапана. Доливают при необходимости масло во всасывающее устройство. Всасывающий и напорный рукава при этом должны сообщаться с атмосферой. Ручку 2 (см. рис. 25) устанавливают в положение «Закольцовка». Подключают установку к электросети, при этом загорается сигнальная лампа б «Сеть». Кратковременным включением электродвигателя проверяют направление вращения ротора. Оно должно совпадать с направлением, указанным стрелкой на кожухе, по часовой стрелке, если смотреть на ротор сверху. Если направление не совпадает, меняют местами две фазы в розетке питающей электросети. При работе без всасывающего устройства всасывающий рукав 16 подключают к штуцеру 13 «Слив», заглушку которого закрепляют на штуцере «Всасывание». При этом уровень масла в посторонней емкости должен обеспечить заполнение центрифуги маслом при нажатии на нее воздушным клапаном.

Для очистки масла непосредственно в баке гидросистемы многократной его прокачкой через центрифугу установку устанавливают рядом с трактором, всасывающий и напорный рукава вставляют в горловину бака. Включают электродвигатель и через 5...6 с ручку 2 устанавливают в положение «Потребитель», при этом обязательно убеждаются в наличии подачи жидкости по показаниям манометра.

Перед началом очистки масла в гидросистеме трактора для разогрева масла и перевода частиц загрязнений во взвешенное состояние включают гидросистему в работу не менее чем на 10 мин. Продолжительность очистки масла до 13-го класса чистоты определяют из условия необходимости восьмикратного прохода объема масла в гидросистеме через центрифугу. При этом принимают, что подача масла центрифугой составляет 15 л/мин. Следовательно, для очистки объема масла, равного 120 л, необходимо $8 \times (120 \text{ л} : 15 \text{ л/мин}) = 64$ мин. В процессе очистки масла после трех-четырех проходов его через центрифугу вновь включают гидросистему в работу на 5...15 мин, чем обес-

печивается более эффективная очистка масла, находящегося во внутренних полостях агрегатов и арматуры гидросистемы. После окончания очистки масла ручку 2 устанавливают в положение «Закольцовка» и выключают установку.

Минимальный объем масла для очистки установкой УМЦ-901А в баке или другой посторонней емкости 40 л. Поэтому для обеспечения нормальной работы установки УМЦ-901А, в случае небольших объемов масла в различных гидросистемах трактора, масла одной марки сливают в бак установки УГОМ и затем их очищают.

Необходимость использования в комплекте оборудования ОМ-16394-ГОСНИТИ установки УГОМ обусловлена резким снижением эффективности очистки масла с вязкостью выше 50 сП, а также быстрым забиванием ротора центрифуги установки УМЦ-901А при очистке загрязненных масел, особенно это относится к маслам, используемым в трансмиссии трактора.

Масла, используемые в трансмиссии трактора, очищают в два этапа: сначала нагревают и предварительно (грубая) очищают масло в установке УГОМ, а затем окончательно (тонкая) установкой УМЦ-901А. Масло в бак установки УГОМ закачивают пневмоприводным насосом непосредственно из картеров агрегатов трансмиссии или из ванны для сбора масел. Включают электронагреватели и нагревают масло до 65 °С. Одновременно включают пневмоприводной насос, который многократно прокачивает масло через сетчатый фильтр, чем обеспечивается предварительная (грубая) очистка масла до 17-го класса чистоты.

Очищенное масло из бака установки УГОМ с помощью пневмоприводного насоса по раздаточному рукаву с маслораздаточным краном заправляют непосредственно в агрегаты трансмиссии обслуживаемого трактора.

Эффективность периодической очистки масел, используемых в гидросистемах и трансмиссии трактора, подтверждена результатами длительных наблюдений за изменением загрязненности масел в гидросистеме и трансмиссии трактора Т-150К (рис. 26). При обслуживании гидросистемы навесного оборудования по заводской инструкции загрязненность масла уже через 500 мото-ч наработки превышает 16-й класс чистоты жидкости. Промывка гидросистемы и тонкая очистка масла установкой УМЦ-901 увеличили наработку масла до 16-го класса чистоты почти вдвое, а периодическая очистка масла обеспечивает работу агрегатов гидросистемы в диапазоне 13—16-го класса чистоты, повышает ресурс их работы не менее чем в два

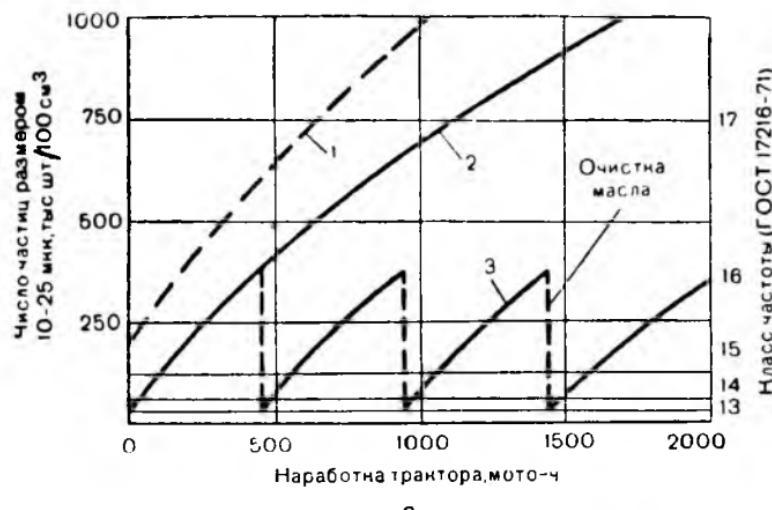


Рис. 26. Изменение загрязненности масел, используемых в гидросистеме и трансмиссии трактора Т-150К:

а — масло М-10В₂ в гидросистеме навесного оборудования; б — масло ТЭп-15 в ведущих мостах;

1 — при обычной эксплуатации; 2 — при первоначальной промывке гидросистемы и тонкой очистке масла только при заправке; 3 — при периодической очистке масла через 480...500 мото-ч; 4 — при периодической очистке масла через 960...1000 мото-ч

раза. При этом масло в гидросистеме не заменяют до очередного планового ремонта трактора. Периодическая очистка масла ТЭп-15 в ведущих мостах трактора Т-150К обеспечила загрязненность масла не более 0,5%, что соответствует требованиям заводской инструкции.

При внедрении комплекта ОМ-16394-ГОСНИТИ и технологического процесса очистки масел, используемых в гидросистеме и трансмиссии трактора Т-150К, годовая экономия масел составила 6,4 т при обслуживании 70 тракторов, а годовой экономический эффект — 30 руб. на трактор.

В процессе эксплуатации комплекта ОЗ-16384-ГОСНИТИ периодически очищают от отложений сетчатый фильтр установки УГОМ и ротор центрифуги установки УМЦ-901А. Сетчатый фильтр установки УГОМ очищают при разнице показаний манометров (до и после фильтра) 0,25 МПа.

Ротор центрифуги установки УМЦ-901А промывают после очистки масел, используемых в гидросистемах и трансмиссии одного трактора. Если установку УМЦ-901А используют только для очистки масел, используемых в гидросистемах трактора, то ротор очищают после обслуживания четырех тракторов.

Перед очисткой ротора центрифуги всасывающий рукав установки сообщают с атмосферой, включают установку и в момент прекращения подачи масла из напорного рукава выключают установку, а кран управления переводят в положение «Закольцовка». Устанавливают противень вместимостью не менее 5 л под штуцера и снимают заглушки со штуцеров. Бак-накопитель оставляют заполненным маслом для последующего заполнения центрифуги и всасывающего устройства в том случае, если в последующем будут очищать масло одинаковой марки. Концы всасывающего и нагнетательного рукавов устанавливают выше бака-накопителя. При последующей очистке масла другой марки сливают масло из бака-накопителя, установив кран управления в положение «Потребитель», вместимость противня для слива масла должна быть не менее 20 л.

При разборке центрифуги используют съемник, входящий в комплект установки. Корпус ротора и вставку тщательно промывают в моющем растворе с последующей продувкой сжатым воздухом до полного удаления частиц загрязнений. Разбирают, очищают и собирают центрифугу тщательно и осторожно, не допуская повреждения деталей и уплотнений. Очищают центрифугу непосредственно после окончания очистки масла, иначе отложения в роторе, особенно в пазах вставки, затвердевают и для размягчения их придется поместить в керосин. Неудобства, связанные с очисткой центрифуги установки УМЦ-901А, нередко служат причиной ее недостаточного использования. При этом следует учесть, что наличие в центрифуге загрязнений выше допустимой массы приводит к вымыванию загрязнений из ротора. Фактически в этом случае процесс очистки масла прекращается и оно загрязняется. Поэтому своевременная очистка центрифуги от отложений гарантирует эффективную очистку масла.

Для механизированной безразборной очистки центрифуги установки УМЦ-901А используют установку ОМ-2871А-ГОСНИТИ (или ОМ-16361-ГОСНИТИ) для промывки смазочной системы дизелей. Отсоединяют всасывающий патрубок центрифуги от штуцера на ее корпусе и взамен подсоединяют нагнетательный рукав установки ОМ-2871А-ГОСНИТИ. Отсоединяют напорный патрубок центрифуги и на его место заворачивают заглушку. Если напорный патрубок центрифуги имеет вентиль, то его закрывают, не отсоединяя. Выворачивают из крышки ротора воздушный клапан и на его место устанавливают штуцер с рукавом, второй конец которого помещают в бак промывочной жидкости. Нагревают промывочную жидкость до температуры 60...70 °C и включают установку ОМ-2871А-ГОСНИТИ на 8...10 мин. Затем кран «Промывка», «Смазка» установки переключают в положение «Смазка», чем достигают выдавливание из ротора центрифуги промывочной жидкости свежим маслом. Установку выключают, отсоединяют рукава и устанавливают патрубок и воздушный клапан центрифуги, открывают вентиль напорного патрубка центрифуги. Такой способ очистки центрифуги улучшает условия труда обслуживающего персонала.

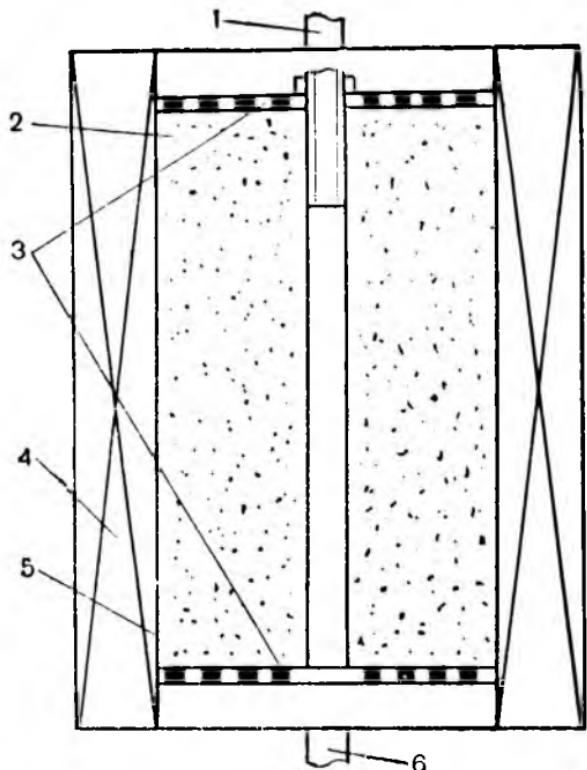
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА МАСЛА

При эксплуатации сельскохозяйственной техники в трансмиссионных и гидравлических маслах накапливается большое количество загрязнений, основная часть которых (80...85 %) неорганического происхождения: металлы и минералы. На механические примеси в трансмиссионных маслах приходится 0,2...1,0 % (по массе), а в гидравлических — 0,03...0,20 %, что значительно превышает допустимый уровень загрязнения масел в эксплуатации. Содержание основных элементов в механических примесях трансмиссионных масел составляет: железа — 86 %, кремния — 4, алюминия — 6 и меди — 3 %; соответственно в гидравлических маслах — железа — 52 %, кремния — 24, алюминия — 11 и меди — 12 %. Для избирательной периодической очистки значительно загрязненных и высоковязких масел при техническом обслуживании тракторов в ГОСНИТИ разработан электромагнитный фильтр.

Фильтр выполнен в виде цилиндрического корпуса 5 (рис. 27), закрытого крышкой, с отводящим патрубком 1,

Рис. 27. Схема электромагнитного фильтра:

1 — маслоотводящий патрубок; 2 — намагничиваемая фильтрующая насадка; 3 — перфорированные диски; 4 — обмотка соленоидной катушки; 5 — корпус; 6 — маслоподводящий патрубок



подводящий патрубок 6 смонтирован в нижней части корпуса 5. Снаружи корпуса размещена обмотка соленоидной катушки 4, питающейся от постоянного тока напряжением 24...36 В. Внутри корпуса между двумя перфорированными дисками 3 установлена фильтрующая намагниченная насадка 2, причем размер ячеек дисков 3 меньше размера частиц насадки.

В качестве насадки можно использовать различные ферромагнитные материалы, например металлические стержни, железный порошок, стальные шары, отходы производства — стружку, куски проволоки. По сравнению с фильтрами на основе постоянных магнитов, например типа ФМС, в электромагнитных фильтрах не используют дефицитных материалов, они просты по устройству и в управлении. Такие преимущества особенно важны для создания магнитного поля различной напряженности, распространения его на большое расстояние, а также для размагничивания насадки во время ее промывки.

При промывке фильтра отключают питание обмотки соленоидной катушки и в фильтр в обратном направлении подают промывочную жидкость. Лучшие результаты дости-

гаются при введении в корпус фильтра устройств перемешивания или демонтаже насадки с промывкой ее в моечной ванне. Малая трудоемкость и продолжительность работ по восстановлению насадки позволяют очищать масла каждой из систем обслуживаемой машины в отдельности и избежать смешения различных сортов и марок масел. Время промывки насадки не превышает 15 мин.

Принцип очистки основан на циркуляции загрязненного масла через зону очистки, образуемую намагниченной во внешнем магнитном поле насадкой. Она, фильтруя масло, действует силовым высокоградиентным магнитным полем на механические примеси и задерживает их. Кроме того, процесс очистки в электромагнитном фильтре сопровождается магнитной коагуляцией (объединением мелких частиц в конгломераты) и активацией (улучшение смазочных свойств масла).

Производственные испытания электромагнитного фильтра проводили на экспериментальной установке в хозяйствах Орехово-Зуевского района Московской области. В качестве фильтрующей насадки использовали железный порошок (ГОСТ 9849—74) с высотой слоя 0,15 м. Очищали моторные (М-10В₂, М-8В₂) и трансмиссионные (ТЭп-15) масла, используемые в гидросистеме навесного оборудования, коробке передач и ведущих мостах трактора Т-150К. Наработка масел к моменту очистки составляла 950...1000 мото-ч, содержание механических примесей превышало 17-й класс чистоты по ГОСТ 17216—71 (заправляемые в системы машин свежие масла имеют 12—13-й класс чистоты).

Во время испытаний определяли влияние продолжительности очистки на интенсивность снижения содержания механических примесей в маслах, которая была особенно заметна в начальный период очистки. Так, при шестикратном пропускании масла через фильтр содержание механических примесей снизилось более чем на пять классов чистоты и составило: для масел гидросистемы навесного оборудования — 11—12-й класс, коробки передач — 12—13-й, картеров ведущих мостов — 14—15-й класс.

Лабораторные и производственные исследования позволили обосновать рациональные конструктивные и режимные параметры электромагнитного фильтра: напряженность магнитного поля — 20 кА/м и более, скорость очистки — до $10...12 \times 10^{-3}$ м/с, размер частиц насадки — менее 2 мм, число проходов масла через фильтр — 6...8. При таком числе проходов чистота масел обеспечивается в гид-

росистемах навесного оборудования, коробке передач и в картерах ведущих мостов до уровня чистоты свежих. Общая продолжительность этого процесса (с учетом времени промывки фильтра) в данных системах тракторов К-700А и Т-150К составляет соответственно 1 ч 50 мин и 1 ч 40 мин.

Спектральный анализ проб масел показал высокую эффективность очистки масел от немагнитных примесей (табл. 37). Содержание кремния, алюминия и меди снизилось на 60...80%.

Таблица 37. Результаты спектрального анализа проб масел

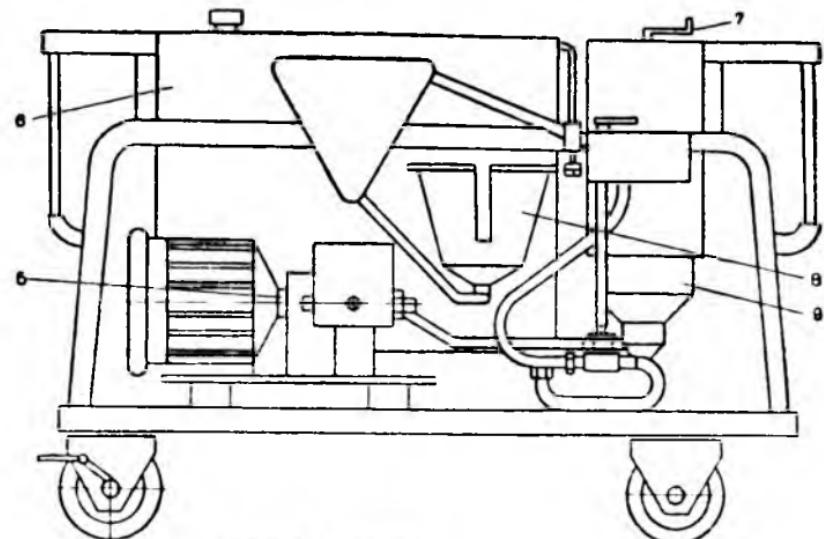
Агрегат трактора	Содержание основных элементов, г/т			
	железо	кремний	алюминий	медь
Гидросистема:				
навесного оборудования	142/26	21/6	12/2	11/6
коробки передач	357/35	17/5	16/1	12/4
Картеры ведущих мостов	748/79	83/10	24/6	29/7

Примечание. В числителе приведено содержание элементов до очистки, в знаменателе — после очистки.

Электромагнитный фильтр ОМ-5758-ГОСНИТИ выполнен в виде передвижной установки (рис. 28) на тележке 1, в которой размещены съемный маслосборник 8, фильтр 9, бак 6 для очищаемого масла, насосная установка 5, бак 2 для промывочной жидкости, пневмоприводной маслонасос 3, электрошкаф 12, пневмоблок 4, трубопроводы и краны управления.

Бак 6 для очищаемого масла вместимостью 150 л имеет три электронагревателя с температурным реле, поддерживающим заданную температуру масла 50 °С. Включение электронагревателей возможно только при превышении определенного уровня масла в баке. Уровень контролируется емкостным реле уровня. Предусмотрено включение электронагревателей в режим быстрого нагрева (по схеме «треугольник») или режим медленного нагрева (по схеме «звезда»).

Электропитание цепей управления и фильтра от трансформатора постоянным током напряжением 24 В. Световая сигнализация осуществляется сигнальными лампочками. «Напряжение подано» — включение установки; «Фильтр» — включение фильтра; «Нагреватели» — включение нагревателей; «Температура», «Норма» — достижение заданной



Бак (поз. 8) не показан

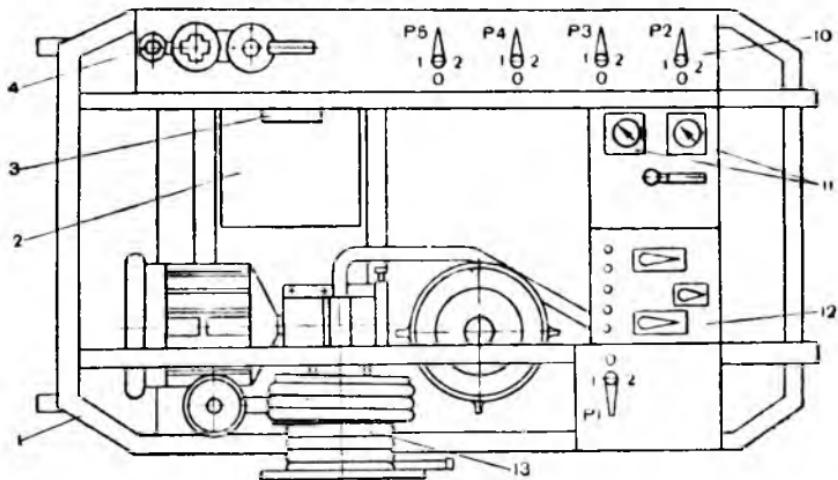


Рис. 28. Электромагнитный фильтр:

1 — тележка; 2 — бак для промывочной жидкости; 3 — пневмоприводной маслосос; 4 — пневмоблок; 5 — насосная установка с электродвигателем; 6 — бак для очищаемого масла; 7 — рукоятка перемешивания насадки фильтра; 8 — маслосборник; 9 — электромагнитный фильтр; 10 — панель кранов-распределителей; 11 — манометры; 12 — электрошкаф с выключателями и сигнальными лампочками; 13 — барабан со сливным и нагнетательным рукавами и маслораздаточным краном

температуры; «Уровень», «Норма» — уровень масла в баке, достаточный для включения электронагревателей. При достижении заданной температуры масла загорается сигнальная лампа «Температура», «Норма» и гаснет сигнальная лампочка «Нагреватели».

Пневмогидравлическая схема установки предусматривает следующие механизированные операции: заполнение бака маслом, очистку масла, выдачу масла из бака или фильтра, промывку фильтра. Фильтр промывается с помощью пневмоприводного маслонасоса, а остальные операции выполняются с помощью насосной установки с электроприводом. Управление операциями осуществляется соответствующей установкой пяти кранов-распределителей P_1 , P_2 , P_3 , P_4 и P_5 в определенной позиции.

Операция	Позиция крана				
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
Заполнение бака	1	1	0	0	0
Очистка масла	2	0	1	1	1
Выдача масла из бака	2	2	0	1	1
Выдача масла из фильтра	2	0	2	1	1
Промывка фильтра	0	0	0	2	2

Фильтр промывается в течение 10 мин до достижения постоянного перепада давления в фильтре. При промывке одновременно вращают рукоятку 7 перемешивания насадки фильтра по направлению часовой стрелки.

Вместимость бака для промывочной жидкости — 15 л. Производительность выдачи масла при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ — не менее 10 л/мин. Достигаемый класс чистоты очищенного масла — 12...13-й. Установленная мощность — 7,1 кВт. Габаритные размеры — $1550 \times 1000 \times 1120$ мм. Масса — 260 кг.

ОБСЛУЖИВАНИЕ КАРТОННЫХ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЕЙ

Сельскохозяйственные работы характеризуются большой запыленностью воздуха. Вследствие большого содержания в почвах частиц кварца, превосходящего по твердости применяемые при изготовлении деталей дизеля материалы, пыль, образующаяся из этих почв, характеризуется высокой абразивной способностью. Абразив внутрь дизеля попадает в основном вместе с воздухом, засасываемым в камеры сгорания. При удалении из дизеля всех воздухоочистительных агрегатов скорость абразив-

ного износа возрастает в 60...100 раз. В зависимости от минералогического и фракционного состава пыли для вывода дизеля из строя в пересчете на 0,735 кВт мощности достаточно от 0,3 до 10 г пыли. При подсосе неочищенного воздуха в цилиндры дизеля через неплотности впускного тракта работа трактора в таких условиях за несколько смен работы приводит к необходимости ремонта.

Чтобы обеспечить более долговечную работу дизеля, в настоящее время широко применяют воздухоочистители с картонными фильтрующими элементами. На практике эти элементы еще называют фильтрами-патронами, если корпус представляет собой цилиндр, или кассетами, если их корпус прямоугольной формы. По сравнению с обычными инерционно-масляными воздухоочистителями воздухоочистители с картонными элементами обладают рядом преимуществ, основным из которых является почти 100%-ная очистка воздуха от пыли, малозависящая от условий работы дизеля. Эффективность очистки инерционно-масляных воздухоочистителей прямо зависит от условий работы дизеля и колеблется от 94 (на минимальной частоте вращения коленчатого вала дизеля) до 98% (при максимальном расходе воздуха через воздухоочиститель).

У воздухоочистителей с картонными фильтрующими элементами отсутствует масляная ванна, и их начальное сопротивление прохождению воздуха мало, поэтому замена ими инерционно-масляных воздухоочистителей позволило на 4 л уменьшить годовой расход масла на один дизель и сэкономить дизельное топливо до 2...3 г/л.с.-ч. Однако по мере накопления на шторке картонного элемента осадка пыли растет сопротивление проходу воздуха во впускной тракт дизеля, что оказывает прямое влияние на ход рабочего процесса в дизеле. Недостаток воздуха обогащает рабочую смесь, уменьшается давление конца сжатия, приводящее к задержке ее воспламенения. Выпуск из камеры сгорания продолжающих догорать отработавших газов, в свою очередь, вызывает перегрев выпускных клапанов, что снижает надежность их работы. Рост разрежения на впуске дизеля на 1 кПа приводит к снижению мощности и росту удельного расхода топлива на 0,55%. Нарастание неоптимальности соотношения компонентов в рабочей смеси сдвигает начало интенсивного сажеобразования в область все более низких нагрузок и частот вращения коленчатого вала дизеля, увеличивает токсичность отработавших газов. Поэтому при использовании высокоэффективных воздухоочистителей с картонными фильтрующими

элементами только высокая культура их технического обслуживания является гарантией экономной и надежной работы дизеля.

Предельное разрежение во впусканом тракте, эквивалентное снижению мощности дизеля на 5% от номинальной, при котором следует очистить картонный фильтрующий элемент от загрязнений, для дизелей с непосредственным впуском и дизелей с турбонаддувами существенно отличается: для первых оно приблизительно равно 6,5...7,0 кПа, для вторых — 4,5...5,0 кПа. Это связано с тем, что дизели с турбонаддувом чувствительнее к недостатку воздуха в составе рабочей смеси. Значение предельного разрежения во впусканом тракте для дизелей конкретных марок, измеряемое в режиме холостого хода, приведено в таблице 38.

Таблица 38. Величина разрежения во впусканом тракте дизелей

Дизель	Разрежение во впусканом тракте, кПа		Частота вращения коленчатого вала, мин^{-1}
	ном.	пред.	
СМД-14НЕ,	3,3...3,8	7,6...8,0	1950
СМД-15Н			
СМД-17Н,	2,5	4,7...5,0	1950
СМД-18Н			
СМД-17КН,	1,7	5,0	2020
СМД-18КН			
СМД-19, СМД-20	1,7	5,2	2020
СМД-21, СМД-22	1,7	5,9	2130
СМД-68	1,0	3,6	2130
СМД-62, СМД-63,	1,1	3,2	2130
СМД-68Д			
ЯМЗ-240Б	3,3	6,6...7,0	1900

Состояние воздухоочистителя с картонным фильтрующим элементом дизеля проверяют при ТО-1, а в случае работы в условиях повышенной запыленности — через каждые три смены. Засоренность картонного фильтрующего элемента проверяют индикатором. В зависимости от конструкции он может быть постоянно включенным и автоматически срабатывать при достижении во впусканом тракте предельного разрежения (засоренность контролируют на холостом ходу при максимальной частоте вращения коленчатого вала дизеля) либо срабатывать только при нажатии на стержень запорного клапана, находящегося

в верхней части индикатора (контролируют на холостом ходу при номинальном скоростном режиме дизеля). В первом случае о необходимости технического обслуживания картонного элемента сигнализирует появление на барабане, находящемся под прозрачным колпаком индикатора, ярко-красной полосы; во втором — полное перекрытие прозрачного окна индикатора поршнем красного цвета. После технического обслуживания барабан автоматически срабатывающего индикатора необходимо возвратить в исходное положение, повернув диск по часовой стрелке до упора.

При неисправности или отсутствии индикатора засоренности можно воспользоваться мановакуумметром, подсоединив его к впускному тракту дизеля посредством гибкой трубы и переходника из комплекта устройства КИ-13936 для определения давления. При этом следует измерять разрежение во впускном тракте и оценивать засоренность картонного фильтрующего элемента на скоростном режиме дизеля (см. табл. 38).

Сигнализаторы тракторов К-700А и К-701 не взаимозаменяются в связи с тем, что дизель трактора К-700А имеет наддув воздуха. Поэтому крышка сигнализатора трактора К-700А окрашена в желтый цвет, а трактора К-701 — в черный цвет.

Аналогичную конструкцию имеет сигнализатор ОР-9928-ГОСНИТИ, который входит в комплект оснастки мастера-наладчика ОРГ-4999А-ГОСНИТИ и переносные диагностические комплекты КИ-13901Ф-ГОСНИТИ и КИ-13901-ГОСНИТИ. Для пользования этим сигнализатором во всасывающем трубопроводе дизеля после воздухоочистителя высверливают отверстие, нарезают в нем резьбу и ввертывают в него пробку. При проверке степени засоренности воздухоочистителя взамен пробки ввертывают сигнализатор.

На тракторах Т-150 и Т-150К установлен сигнализатор ИЗВ-700, для включения которого необходимо повернуть крышку в направлении, противоположном направлению стрелки на крышке. После проверки или обслуживания воздухоочистителя крышку сигнализатора поворачивают до упора в направлении, указанном стрелкой.

Обслуживание картонного фильтрующего элемента заключается в удалении с поверхности шторы пылевого осадка либо обдуве ее струей сжатого воздуха (так называемая сухая очистка) изнутри со стороны, противоположной отфильтрованным отложениям, либо в мойке элемента в водном растворе синтетических моющих средств.

Эффективность сухой очистки во многом зависит от состояния и состава отложений. Повышенная влажность, наличие продуктов неполного сгорания (частиц сажи), масла, топлива резко ограничивают ресурс восстановленных сухой очисткой элементов. Предварительная сушка элемента или подогрев воздуха, используемого для обратной продувки, уменьшает связанность частиц пыли между собой и поверхностью элементов и улучшает восстанавливаемость пористости фильтровального картона.

Элементы обдуваются из трубки-наконечника, подключенной к источнику сжатого воздуха через масловлагоотделитель. Давление воздуха в магистрали не должно превышать 0,5...0,7 МПа для кассет трактора К-701 и 0,3 МПа для фильтров-патронов. Обдув элементов без трубки-наконечника малоэффективен. Струей воздуха, перпендикулярно направленной к поверхности шторы, последовательно обдувают ее каждую складку до тех пор, пока в прошедшем через фильтровальный картон воздухе не будет пыли. Во избежание разрыва шторы сопло трубы располагают не ближе чем в 30...50 мм от ее поверхности. Следует с особой осторожностью обдувать места заделки картонной шторы в крышке элемента, направляя струю воздуха под углом 45° со стороны крышки.

Не допускается продувать элемент отработавшими газами, так как продукты сгорания топлива забивают поры. При выполнении сухой очистки элемента в полевых условиях для охраны здоровья от вредного воздействия аэрозоля, образующегося при обдуве, применяют индивидуальные средства защиты органов дыхания и зрения.

При сухой очистке в мастерской картонный фильтрующий элемент помещают в вытяжной шкаф, подключенный к отсасывающей вентиляционной системе или к центробежному вентилятору. После сухой очистки элемент проверяют на сохранность. Не допускаются наличие разрывов, проколов и ветхости в картонной шторе и герметизирующих прокладках, а также отклеивание крышек, картонной шторы и герметизирующих прокладок от корпуса, деформация корпуса, замасливание и наличие сажи на поверхности картонной шторы.

Сохранность картонных фильтрующих элементов после сухой очистки контролируют визуально, в том числе путем внимательного осмотра шторы на просвет, подсвечивая ее изнутри малогабаритной лампой мощностью до 150 Вт. Для удобства разрешается раздвигать гофры картонной шторы деревянной лопаточкой через отверстия наружного

кожуха. Небольшие проколы и отклеивание шторы устраняют нанесением на них водостойких kleев («Марс», «Рапид», «Момент-1», «Уникум», КР-1, «Феникс», 88Н, 88НП). Для наклеивания герметизирующих прокладок на корпус элемента используют каучуковые клеи (88Н, 88НП, «Момент-1», КР-1). Для восстановления герметичности крышек применяют эпоксидную шпатлевку, клей БФ-2, ЭПО, ЭДП или «Эпоксидный универсальный».

Если в деформированном картонном фильтрующем элементе наружный корпус соприкасается с картонной шторой, необходимо осторожно, исключая возможность повреждения шторы, выправить его. При разрывах и ветхости картонной шторы, а также в случаях, если деформация кожуха не поддается исправлению, элемент заменяют новым.

В случае загрязнения поверхности шторы фильтрующего элемента сажей, маслом или топливом (она при этом имеет темный цвет), а также если дважды подряд после очередных продувок наработка воздухоочистителя до предельной засоренности будет близкой к периодическому техобслуживанию, необходимо предварительно очищенные обдувкой элементы промыть в водном растворе синтетических моющих средств (СМС). Наилучший моющий эффект достигается при применении СМС типа МС-18 с концентрацией 5...10 г/л. Возможно применение СМС типа МС-8, «Лабомид-101», а также бытовых нейтральных СМС типа «Новость» с концентрацией 20...25 г/л, а также отфильтрованного раствора хозяйственного мыла с концентрацией в воде 10 г/л. В связи с тем, что при ручной мойке элемента руки находятся непосредственно в моечном растворе, хотя и защищены резиновыми перчатками, температура моечного раствора не должна превышать 50°C. Категорически запрещается промывать элемент дизельным топливом, бензином и другими органическими растворителями, так как это приводит к разрушению элемента. После мойки элемента в растворе СМС их ополаскивают чистой теплой (35...40°C) водой и сушат продувкой горячим (70...80°C) воздухом. Сушка элементов на открытом воздухе неэффективна, поскольку даже после двух суток такой сушки они остаются влажными и при работе поры элемента быстро забиваются мельчайшими частицами пыли, что в сочетании со снижением более чем наполовину механической прочности картона при его увлажнении создает опасность разрыва шторы и, следовательно, пропуска пыли в цилинды дизеля. Поэтому через неделю работы машины, а

при эксплуатации в особо пыльных условиях — через 1...2 дня разбирают воздухоочиститель для дополнительного контроля сохранности элемента. Признаком разрыва шторы является загрязнение пылью внутренних поверхностей элемента и воздухопровода, а также предохранительного фильтра-патрона.

Сохранность элемента после мойки желательно контролировать сразу же после ополаскивания, измеряя расход воздуха при его постоянном давлении 1,6 кПа, поданного внутрь герметично закрытого с торцов элемента, погруженного в воду на 60 мм. На шторе элемента допускается единичный прокол диаметром 2 мм, при этом расход воздуха через это отверстие (при указанных выше условиях) будет составлять 1,5 л/мин. Расход воздуха удобно контролировать с помощью прозрачной емкости объемом 0,5 л, предварительно заполненной водой и установленной над местом повреждения. Время заполнения емкости воздухом, выходящим через прокол, не должно превышать 20 с. В противном случае при невозможности устранения прокола проклейкой водостойким kleem дефектный элемент заменяют новым.

Для механизации технологического процесса мойки, ополаскивания и сушки элементов выпускают моечную установку ОР-9971А (рис. 29). Нагреватель 2 служит для нагрева моечного раствора и воды для ополаскивания элемента. На активаторах, приводящихся во вращение с частотой 60 мин⁻¹ электродвигателем через понижающий редуктор и клиноременную передачу, с помощью зажимных приспособлений закрепляются обслуживаемые элементы.

Продолжительность мойки, ополаскивания и сушки картонного фильтрующего элемента следующая, мин:

мойка	10..30
ополаскивание	10..30
сушка	15..40

К днищу сушильной камеры крепится воздуховод с нагревателем 6. Днище имеет шесть отверстий, через которые горячий воздух поступает внутрь элемента, установленного для сушки. В зависимости от типа элемента отверстия открывают или закрывают заслонками. На панели электрошкафа крепятся манометрический термометр 20, сигнальные лампы 21 «Мойка», «Нагрев» и «Сушка», выключатель 22 «Нагрев», сигнальная лампа 25 «Сеть» и пакетный переключатель 26.

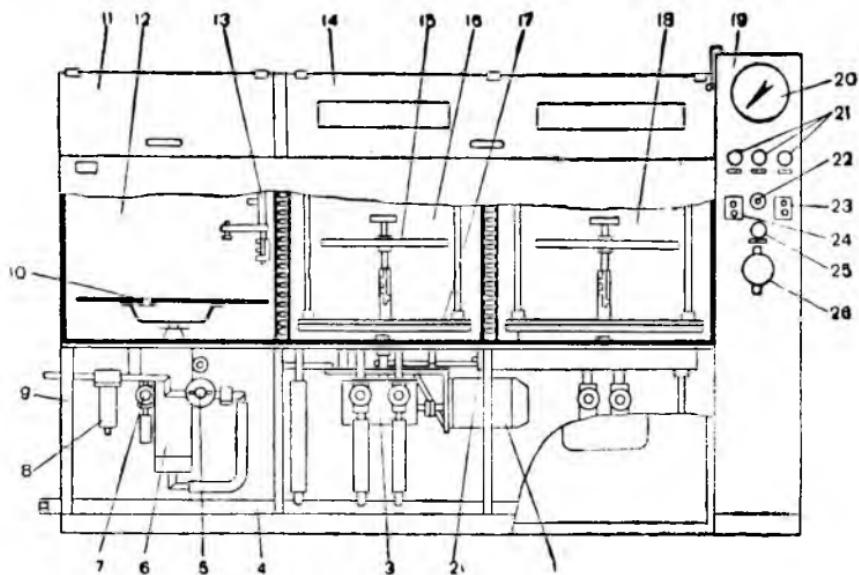


Рис. 29. Установка ОР-9971А-ГОСНИТИ для промывки картонных фильтрующих элементов воздухоочистителей:

1 — электродвигатель; 2 — электронагреватель моечной камеры; 3 — редуктор; 4 — трубопровод; 5 — регулятор давления воздуха; 6 — воздушный нагреватель; 7 — электроуправляемый вентиль; 8 — водоотделитель; 9 — каркас; 10 — воздушные отверстия с заслонками; 11 — крышка сушильной камеры; 12 — сушильная камера; 13 — зажимное приспособление; 14 — крышка моечной и ополаскивающей камеры; 15 — кассета; 16 — ополаскивающая камера; 17 — активатор; 18 — моечная камера; 19 — электрошкаф; 20 — манометрический термометр с термореле; 21 — сигнальные лампы; 22 — включатель «Нагрев»; 23 — пускатель «Сушка»; 24 — пускатель «Мойка»; 25 — сигнальная лампа «Сеть»; 26 — пакетный переключатель

В камерах для мойки и ополаскивания на активаторах установлены кассеты для крепления элементов. Активаторы представляют собой штампованные диски с отогнутыми лопастями. К диску приварена ступица, ось которой смешена относительно оси диска на 10 мм. Это смещение интенсифицирует процесс мойки и ополаскивания при вращении диска. В камере сушки элементов смонтировано зажимное приспособление. Кассеты активаторов и зажимное приспособление позволяют использовать элементы различных конструкций, конфигурации и размеров.

На пневмопанели имеется влагоотделитель, вентиль для подачи сжатого воздуха в насадку ополаскивающей камеры, регулятор давления для подачи сжатого воздуха 0,1...0,15 МПа при сушке элементов и электромагнитный вентиль, управляющий подачей воздуха в сушильную камеру.

Установку комплектуют стеллажом для хранения элементов, установки в кассеты и снятия их с кассет.

Элементы в установке очищают в следующем порядке: после проверки целостности штор элемента его устанавливают в кассету, а затем кассету с элементом опускают в моечную камеру с приготовленным и подогретым моющим раствором. На панели электрошкафа нажимают кнопку пускателя электродвигателя под шильдиком «Мойка». Процесс мойки отключается автоматически реле времени, запрограммированном на время мойки. Затем кассету с элементами устанавливают в ополаскивающую камеру. Ополаскивается элемент одновременно с промывкой и работа обеих камер включается от одного пускателя и выключается одним реле времени. По окончании ополаскивания кассету с элементом извлекают из ополаскивающей камеры, вынимают из кассеты элемент и устанавливают его в зажимное приспособление сушильной камеры. Открывают и закрывают соответствующие отверстия в днище камеры и включают пускатель «Сушка». Отключение проводит автоматически реле времени.

Все три камеры могут работать одновременно, требуется лишь последовательная перестановка элементов из одной камеры в другую. За рабочую смену в установке можно обслужить не менее 12 элементов. Полезная вместимость моечной камеры — 120 л. Температура моющего раствора поддерживается 40...45 °С. Время нагрева моющего раствора от +15 до +45 °С — не более 50 мин. Установленная мощность — 9,35 кВт. Габаритные размеры установки — 2030×635×1250 мм, стеллажа — 1625×495×600 мм. Масса установки — 370 кг, стеллажа — 50 кг. При монтаже установку подключают к электросети, сети сжатого воздуха и водопроводной сети.

Общее число обдувок и промывок элементов ограничивается прочностью высокопористого картона. За срок службы элемент обдувают 5—6 раз и промывают до трех раз. На торцевой крышке элемента рекомендуется наносить красной краской дату и вид каждого обслуживания. Это обеспечивает регистрацию и слежение за эффективностью обслуживания картонного фильтрующего элемента.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПОТЕРЬ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ ЗАПРАВКЕ И СМАЗКЕ

Размер потерь нефтепродуктов при заправке и смазке машин определяется совершенством используемого оборудования, его техническим состоянием и со-

блюдением мастером-наладчиком, заправщиком и трактористом-машинистом правил обращения с нефтепродуктами. Кроме экономии нефтепродуктов, предупреждение их потерь оказывает благоприятное влияние на природу. Известно, что потери нефтепродуктов вызывают нередко загрязнение почвы и водоемов. Один грамм нефтепродукта загрязняет 10 м³ воды, а содержание 10 г его в 1 м³ воды делает ее высокоядовитой. В такой воде рыба гибнет, не говоря уже о непригодности ее для питья и приготовления пищи.

Предупреждение потерь дизельного топлива связано с ликвидацией возможных путей утечек и розлива топлива. Это объясняется сравнительно небольшой вязкостью топлива по отношению к другим нефтепродуктам. Оно свободно проникает сквозь любые недостаточно плотные соединения. Потери топлива при заправке машин наблюдаются в основном в результате использования несовершенных заправочных средств, особенно из ведра. В этом случае его потери достигают 1...2%. Даже при заправке машин топливом по раздаточному рукаву, но без раздаточного крана потери составляют 0,40...0,45%. При заправке машин топливом при помощи рукава с раздаточным краном ОЗ-1551 потери сокращаются до 0,18...0,20%. Дальнейшее их снижение при заправке получают в результате применения топливораздаточного крана, который автоматически закрывается в момент полного заполнения бака, предупреждая розлив топлива из-за его переполнения. В этом случае фактические потери топлива не превысят норматив (0,0025...0,0993%). Но топливозаправочные колонки должны быть технически исправными — не иметь подтеканий в местах соединений рукавов и кранов. Даже небольшое подтекание в виде капель вызывает значительные потери топлива. Через неплотность, пропускающую одну каплю топлива в секунду, за сутки его теряется более 4 кг, а за год — около 1,5 т. Если такое подтекание имеет резервную емкость 10 м³, то величина потерь топлива достигает 3,8%. Когда же подтекание из капель временами превращается в струйку топлива, то потери составляют 6...7 кг за сутки, или 2,0...2,5 т за год.

Нефтепродукты имеют свойство при нагревании расширяться. По этой причине баки и резервуары полностью не заполняют. Рекомендуется заполнять резервуар топливом не более чем на 95...98% его емкости.

Предупреждение потерь масел. Основным специфическим свойством масел по сравнению с другими видами

нефтепродуктов является значительная их вязкость. По этой причине в любой таре или заправочной посуде после слива масла остается довольно значительное его количество.

На ежесменную заправку машины требуется обычно не более 5 л масла. При такой небольшой дозе даже сравнительно маленькие потери масел по объему приводят к значительной их потере в процентном отношении.

Нередко еще можно наблюдать способ заправки, при котором дизельное масло сначала наливают из бочки в мерную кружку, а затем из нее наливают в картер двигателя через воронку с сеткой. В этом случае потери составляют от 2,5% при наливе в кружку 3 л масла и до 9,0% при наливе в нее 1 л. При этом масло теряется из-за разбрызгивания и подтекания по наружным поверхностям бочки и кружки. Кроме того, в бочке остается 0,5% масла. При сливе из кружки в картер двигателя некоторое количество масла остается на стенках кружки и воронки. Размер потерь масла здесь зависит от продолжительности слива. Уменьшение этой продолжительности с 3 мин до 10 с увеличивает потери масла с 0,4...0,6 до 6,5...9%. Следовательно, суммарные потери масел при таком примитивном способе заправки составляют от 3,5 до 10,1%.

Чтобы сократить потери при заправке машин для налива масла из бочки в кружки, широко применяют ручной маслораздаточный насос-дозатор ОЗ-1559-ГОСНИТИ. Он предназначен для выдачи масла из бочек порциями по 1 л. Производительность насоса-дозатора — до 6 л/мин. Масса — 9 кг. Насос можно ввертывать в пробочные отверстия бочек (с различной резьбой), расположенные как в днище, так и на ее обечайке. При использовании насоса-дозатора потери масла при заправке сокращаются до 2,2...4,6%. Дальнейшее снижение их до 0,6...0,8% возможно при заправке машин механизированным способом, непосредственно по раздаточному рукаву (без промежуточной тары в картер агрегата машины), снабженному краном-счетчиком или маслораздаточным краном (типа от колонки 367М или ОЗ-9991А-ГОСНИТИ) с отсечным клапаном на конце отпускной трубы.

Большинство сельскохозяйственных машин гидрофицировано, поэтому во избежание потерь масла все штуцера должны быть затянуты, а маслопроводы укомплектованы запорными муфтами. Маслопроводы устанавливают на специальные кронштейны. Не допускается использовать деформированные трубы и некачественные шланги. Следу-

ет помнить, что при разрыве напорного маслопровода за 1 мин теряется от 30 до 90 л масла. Вероятность разрыва шлангов можно свести к минимуму при соблюдении следующих условий: резиновые рукава высокого давления не должны быть натянуты; радиус изгиба рукава у заделки штуцера должен составлять не менее восьми его диаметров, т. е. для рукава с внешним диаметром 20,5...22,5 мм радиус изгиба должен быть не менее 160...180 мм, а для рукава с внешним диаметром 27,5 мм — не менее 220 мм. При монтаже рукава не должны быть перекручены. Если по условиям монтажа длина рукава окажется недостаточной, к нему подсоединяют дополнительный рукав. Предохранительные устройства и автоматы возврата золотников регулярно и тщательно обслуживаются.

Штыри сцепных устройств сельскохозяйственных машин при составлении агрегатов надежно шплинтуют. Кроме того, присоединение каждой машины к сцепке следует дублировать с помощью отдельных цепей, что предотвратит отцепку машины во время работы и исключит потерю масла при разрыве рукавов и поломку машины.

Регенерация отработанных масел, позволяющая повторно использовать их, является эффективным способом экономии масел. Отработанные масла собирают и отправляют на регенерацию. Нормы обязательного сбора отработанных масел и выхода из них регенерированных приведены в таблице 39.

Таблица 39. Нормы сбора отработанных и выхода регенерированных масел

Масло	Сбор отработанного масла, % к израсходованному свежему	Выход регенерированного масла, %
Моторное	25	60
Трансмиссионное	50	60
Индустриальное	30	85

Отработанные нефтепродукты, сливаемые при ремонте и техническом обслуживании сельскохозяйственной техники, собирают в специальные емкости отдельно по группам. К группе моторных масел (ММО) относят все виды отработанных масел, в том числе используемых в трансмиссиях, и их смеси с индустриальными. Группа МИО — масла индустриальные, отработанные в различных установках, в том числе выделенные из эмульсий, смеси индустриальных,

энергетических, приборных и других масел. Группа СНО — смесь отработанных нефтепродуктов, в состав которых входят керосин, дизельное топливо, остатки зачистки резервуаров, уайт-спирит и другие нефтепродукты, не соответствующие группам ММО и МИО. Последняя группа смесей, как правило, регенерации не подлежит, ее сжигают как котельное топливо.

Отработанные нефтепродукты, сдаваемые на регенерацию, должны соответствовать требованиям ГОСТ 21046—81, приведенным в таблице 40.

Таблица 40. Требования к отработанным маслам

Показатель	Масла моторные (ММО)	Масла индустриальные (МИО)
Вязкость кинематическая (сСт), не менее:		
при 100 °С	5,0	—
при 50 °С	—	8,0
Температура вспышки — не ниже, °С	120	110
Содержание — не более, %:		
механических примесей	2,0	2,0
воды	5,0	5,0

Правильная организация сбора и регенерации отработанных масел позволяет сократить расход свежих масел на 18...25 %.

Предупреждение потерь пластичных смазок (солидола). Для нагнетания солидола в подшипниковые узлы сельскохозяйственных машин применяют ручные шприцы. Солидол поставляют сельскому хозяйству в барабанах вместимостью по 80 кг и бочках по 165...170 кг. Вместимость ручного шприца — 220...310 г. Следовательно, из одной бочки ручные шприцы заправляют 700...800 раз. Потери солидола из-за остатка на стенках тары составляют 0,91 %.

Заправляют шприц солидолом механизаторы при помощи случайных предметов. При этом теряется 2,61...5,12 % солидола. После заполнения шприца солидолом, как правило, механизатор выполняет несколько пробных качков с целью заполнения плунжерной пары солидолом, на что теряется безвозвратно 3,74...5,54 % смазки.

При заполнении ручного шприца столь несовершенным способом в его массе внутри корпуса часто образуются «воздушные» мешки. Во время нагнетания смазки воздух попадает в плунжерную пару шприца, и подача солидола прекращается. В этом случае механизатор делает несколь-

ко холостых качков для удаления воздуха. При этом потери солидола составляют 7,6...10% при наличии в шприце поджимной пружины поршня и 37,7% при ее отсутствии. На поверхностях пресс-масленки смазываемого подшипникового узла остается 2,4...3,2% солидола. Таким образом, суммарные потери солидола составляют 17,2...24,8% при наличии в шприце поджимной пружины и 52,5% при ее отсутствии.

Одновременно наблюдается и значительное загрязнение солидола механическими примесями из-за хранения его в открытой бочке. Содержание механических примесей в таком солидоле возрастает до 0,74% при норме не более 0,25...0,3%.

Значительно сокращает потери и загрязнение солидола использование пневматического солидолонагнетателя ОЗ-1153А-ГОСНИТИ, широко применяемого на передвижных и стационарных средствах технического обслуживания МТП (агрегатах технического обслуживания, механизированных заправочных агрегатах, установках для смазки и заправки машин). Однако использование пневматического солидолонагнетателя не исключает применение ручного шприца для смазки сельскохозяйственных машин, в этом случае для зарядки шприца солидолом можно использовать специальное приспособление. Оно состоит из штуцера, корпуса и крышки. Штуцер имеет штифты для присоединения к отпускному крану бункера солидолонагнетателя ОЗ-1153А-ГОСНИТИ. Чашка корпуса имеет внутреннюю резьбу $M50 \times 1,5$ для ввертывания корпуса шприца. В нерабочем положении чашка корпуса закрыта крышкой. Для зарядки шприца из бункера следует вставить штуцер приспособления в отпускной кран, вывернуть корпус шприца из головки и подать поршень шприца вперед, затем открыть крышку и ввернуть корпус шприца в чашку приспособления. После этого открывают впуск воздуха в бункер и отпускной кран. Под давлением сжатого воздуха солидол заполнит корпус и одновременно выдвинет шток поршня. По окончании заполнения закрывают отпускной кран и воздушный кран бункера, выворачивают корпус. Крышку корпуса приспособления закрывают.

Приспособление обеспечивает зарядку шприца без потерь чистым солидолом и без воздушных пузырьков не более чем за 1 мин. Заполненный бункер обеспечивает зарядку 55...60 шприцев.

УПРАВЛЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫМ ТЕХНИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОСТАНОВКОЙ МАШИН НА ОБСЛУЖИВАНИЕ

Управление постановкой машин на все виды технического обслуживания, за исключением ежесменного, осуществляется с целью соблюдения периодичности или сроков их проведения и обеспечения рациональной загрузки мастеров-наладчиков. При этом обязательно учитывают производственную ситуацию в использовании и техническое состояние машинно-тракторного парка. Если необходимы срочные сельскохозяйственные работы, очередное техобслуживание машин проводят позже установленной нормативной наработки. Основным преимуществом управления постановкой машин на техническое обслуживание является возможность очередного обслуживания машины, еще не имеющей установленной нормативной наработки. Особенно это эффективно перед периодами интенсивных сельскохозяйственных работ. Хотя в обоих случаях (при запаздывании и опережении обслуживания) и требуется соблюдение допускаемых отклонений, но при периодичности ТО-1, равной 60 мото-ч, период допускаемого обслуживания составляет два-три рабочих дня, а при увличении периодичности ТО-1 до 125 мото-ч этот период возрастает до четырех-пяти рабочих дней.

Управление постановкой машин на техническое обслуживание состоит из трех взаимосвязанных этапов: планирования, оперативного управления постановкой на очередное обслуживание и контроля соблюдения своевременности техобслуживания.

Техобслуживание планируют исходя из месячных планов-графиков, рекомендованных ГОСТ 20793—86 (приложение 2). Исходными данными для составления месячного плана-графика служат: суммарная наработка машин с начала ее эксплуатации или после планового текущего или капитального ремонта, структура цикла технического обслуживания и ремонта машины, периодичность техническо-

го обслуживания и ремонта машины, прогнозируемая наработка машины по дням в планируемом месяце. Из перечисленных данных наиболее сложной с точки зрения достоверности является прогнозируемая дневная наработка. Именно она определяет число месяца, в котором планируется очередной день. Для прогнозирования дневной наработки машин используют индивидуальные производственные задания трактористам и технологические карты на возделывание сельскохозяйственных культур. В планиграфике планируют ТО-1, ТО-2, ТО-3 и СТО тракторов, ТО-1 и ТО-2 сельскохозяйственных машин.

Оперативное управление постановкой машин на очередное ТО для обязательного и своевременного обслуживания машины наиболее эффективно осуществляют на практике методом ограничения выдачи топлива по талонам, жетонам или лимитно-заборным книжкам.

Управление по талонам. На каждую машину в зависимости от марки выдают книжку в виде набора талонов достоинством 100, 50, 20, 10 и 5 л. Общая сумма достоинства талонов соответствует периодичности ТО-1 машин в литрах израсходованного дизельного топлива. При каждой заправке заправщик погашает своей расписью талоны общим достоинством, равным количеству заправленного топлива. После погашения всех талонов лимит топлива до ТО-1 исчерпан и топливо не отпускают до очередного обслуживания, после которого трактористу выдают новую книжку талонов.

Управление по жетонам. Тракторист получает набор металлических или пластмассовых жетонов различного достоинства, общая сумма которых равна периодичности ТО-1 машины в литрах израсходованного топлива. При заправке машины тракторист сдает заправщику жетоны на количество заправленного дизельного топлива. Новый набор жетонов тракторист получает после очередного техобслуживания.

При ограничении выдачи топлива по талонам и жетонам заправщик ведет заправочную ведомость, в которой тракторист расписывается при каждой заправке, подтверждая количество заправленного дизельного топлива.

Управление по лимитно-учетной книжке. Книжка состоит из 16 комплектов заправочных ведомостей и нарядов на техобслуживание трактора с периодичностью обслуживания 60...240...960 мото-ч. Для тракторов, обслуживаемых с периодичностью 125...500...1000 мото-ч, книжка имеет восемь комплектов. На каждом комплекте запра-

вочной ведомости указывают установленный для трактора данной марки лимит топлива, равный периодичности ТО-1. При каждой заправке трактора в заправочной ведомости тракторист расписывается за полученное количество топлива, а заправщик подводит итог расхода топлива по данной заправочной ведомости. При израсходовании лимита топлива заправщик топливо не отпускает, а отывает от ведомости наряд на очередное техобслуживание, после выполнения которого начинается заполнение новой заправочной ведомости лимитно-учетной книжки.

Для соблюдения сроков и выполнения полного перечня работ по техобслуживанию тракторов К-701, К-700А и Т-150К в ГОСНИТИ разработаны и изданы сервисные книжки. Использование их особенно эффективно, когда энергонасыщенные тракторы обслуживаются совместными силами — сельскохозяйственного предприятия и станции технического обслуживания тракторов (СТОТ). Причем на станции проводят лишь сложные виды обслуживания. В сервисной книжке даны общие сведения о тракторе, правила пользования сервисной книжкой, таблица смазки трактора, основные данные по регулировке составных частей, перечень работ ЕТО, перечень талонов сервисной книжки, талоны на обслуживание.

Сервисная книжка содержит талоны на следующие виды обслуживания трактора: при подготовке нового или капитально отремонтированного трактора к эксплуатационной обкатке; по окончании эксплуатационной обкатки; ТО-1; ТО-2; ТО-3; СТО при переходе к весенне-летней эксплуатации; СТО при переходе к осенне-зимней эксплуатации.

В основной части талона указывают, при какой наработке проводят данный вид обслуживания, и приводят перечень работ, которые необходимо выполнить. В отрывной части талона указывают наработку, при которой должен быть проведен данный вид обслуживания. После обслуживания мастер-наладчик и тракторист-машинист заносят в отрывную часть талона сведения о фактической наработке трактора, дату обслуживания и своими подписями удостоверяют, что данное техобслуживание выполнено в полном объеме. На оборотной стороне отрывной части талона записывают дополнительные работы при техобслуживании, затем отрывную часть передают мастеру-наладчику. Общий вид лицевой и оборотной стороны талонов ТО-1 трактора К-700А приведен в приложении 3 (см. формы 1, 2).

Для обеспечения планирования постановки трактора

на обслуживание и учета наработки трактора сервисная книжка имеет двенадцать форм месячных планов-графиков технического обслуживания (форма 3). После очередного обслуживания мастер-наладчик в строке «Вид технического обслуживания» под соответствующей датой указывает вид проведенного технического обслуживания и одновременно ориентировочно записывает следующий вид технического обслуживания. Планируемые и фактические даты одного и того же технического обслуживания могут не совпадать, однако это позволяет упорядочить процесс постановки трактора на обслуживание. Количество заправленного топлива и показания счетчика моточасов фиксирует тракторист при заправке и записывает в соответствующую графу. Это позволяет постоянно следить за расходом топлива и наработкой трактора и помогает своевременно ставить трактор на обслуживание. По окончании каждого месяца под месячным планом-графиком записывают количество израсходованного топлива, отработанных смен и моточасов, выработку условных эталонных гектаров.

Использование талонов сервисной книжки начинается с талона, соответствующего наработке нового или отремонтированного трактора. Использованную сервисную книжку сдают и взамен получают новую.

Опыт применения сервисных книжек показал, что наряду с улучшением планирования и контроля технического обслуживания они способствуют повышению качества технического обслуживания. У тракториста появляется технический документ на каждое обслуживание и, кроме того, в этом документе содержатся сведения об обслуживании трактора за длительный период эксплуатации.

Но даже применение сервисных книжек не исключает составления планов-графиков обслуживания тракторов. Только при их наличии можно правильно организовать работу мастеров-наладчиков, а также получить наглядную и достоверную информацию о своевременности обслуживания всех тракторов хозяйства. Для этой цели в ГОСНИТИ разработана форма оперативного плана-графика, основанная на ежедневном слежении за расходом топлива трактором. Основой плана-графика служит шкала расхода топлива, построенная исходя из периодичности ТО-1, с учетом допускаемых отклонений $\pm 10\%$ (табл. 41). Причем масштаб шкалы расхода топлива тракторами различных марок выбирают таким образом, чтобы допускаемые отклонения « -10% » и « $+10\%$ » располагались по двум

Таблица 41. Допускаемое отклонение ТО-1 тракторов

Трактор, самоходное шасси	Расход топлива, л			
	при периодичности обслуживания 60... 240...950 мото-ч		при периодичности обслуживания 125... 500...1000 мото-ч	
	нижний предел	верхний предел	нижний предел	верхний предел
К-701М	—	—	3960	4850
К-701	2430	2970	—	—
К-700А	1800	2200	—	—
Т-150К/150, ДТ-175С	1080	1320	2250	2750
Т-4А	900	1100	1890	2310
ДТ-75М	630	770	—	—
ДТ-75МВ	630	770	1305	1595
ДТ-75Н	—	—	1980	2420
Т-70С	540	660	—	—
МТЗ-80/82	540	660	945	1150
Т-54В, Т-40М/40АМ	496	594	—	—
ЮМЗ-6АЛ/6АМ	360	440	738	902
Т-25А1/25А3, Т-16М	216	264	450	550

вертикальным линиям. Линию «—10%» наносят желтым предупредительным цветом, а линию «+10%»—красным запрещающим. На каждой шкале устанавливают движок с указателем, который должен передвигаться по всей длине шкалы. В графе «Отметка ТО» под соответствующим видом обслуживания (ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО) записывают дату проведения и наработку с начала эксплуатации.

Основой ведения данного плана-графика является ежедневный учет расхода топлива каждым трактором. По окончании рабочего дня на основании сведений о расходе топлива соответственно передвигаются по шкалам движки с указателями. Как только указатель достигнет желтой вертикальной линии, данному трактору можно проводить очередное обслуживание, вид которого определяет графа «Отметка ТО». После очередного техобслуживания в указанной графе под соответствующим видом ТО делают отметку. Это определяет одновременно и следующий вид обслуживания. Движок сдвигают влево на нулевую отметку и вновь начинают его движение по шкале согласно данным расхода топлива. Если указатель движка достигнет красной вертикальной линии, а обслуживание не будет проведено, то дальнейшую заправку топливом данного трактора прекращают. После текущего или капитального ремонта цикл обслуживания (от ТО-1 до ТО-3) вновь по-

вторяют. Такой план-график позволяет легко определить, каким тракторам можно уже проводить обслуживание и какой вид обслуживания, а также наглядно представить весь ход обслуживания трактора в течение цикла. План-график составляют для всех обслуживаемых тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин.

План-график охватывает все виды обслуживания (кроме ЕТО) с начала эксплуатации нового или капитально отремонтированного трактора до второго ТО-3, перед которым проводят ресурсное диагностирование (РД). В зависимости от его результатов назначают очередной ремонт или ТО-3. В последнем случае трактору устанавливают продленную наработку, после чего он вновь должен быть подвергнут ресурсному диагностированию. После технического обслуживания в соответствующую клетку таблицы записывают наработку трактора нарастающим итогом и дату его проведения. Сезонные виды обслуживания условно вынесены в конец цикла, отмечают их одновременно с ТО-1, ТО-2 или ТО-3, с которыми они были совмещены.

При продлении наработки трактора по результатам РД в соответствующей клетке таблицы делают отметку об этом с тем, чтобы перед указанным видом обслуживания трактор должен быть вновь подвергнут ресурсному диагностированию. После второго ТО-3 или ремонта всю строчку таблицы видов технического обслуживания заменяют на новую, одновременно изменяя запись в графе «Наработка трактора».

Несмотря на некоторую сложность построения такого плана-графика, практика его применения показала следующие преимущества. Он разрабатывается на один год, а не ежемесячно. С его помощью можно оперативно управлять не только постановкой тракторов на техобслуживание, но и на ресурсное диагностирование и ремонт. Мастер-наладчик получает возможность с учетом производственной ситуации регулировать последовательность постановки машин на обслуживание. Это обстоятельство позволяет обеспечить более равномерную загрузку агрегатов и постов технического обслуживания, особенно в напряженный период сельскохозяйственных работ.

Для обеспечения своевременной постановки машин на техническое обслуживание при использовании любого из перечисленных методов требуется суммарный учет наработки машин (расхода дизельного топлива) трех видов — с начала эксплуатации машины, от последнего ремонта и от последнего ТО-1, ТО-2 или ТО-3. Но обычно такие ра-

боты не выполняют. В то же время опыт эксплуатации топливозаправочных установок ОЗ-9936-ГОСНИТИ с автоматическим суммарным индивидуальным учетом топлива и перспективы широкого внедрения персональных и бытовых микроЭВМ (компьютеров) создали основу для создания топливозаправочной установки с автоматическим выполнением учетно-расчетных операций по управлению техническим обслуживанием машин.

УПРАВЛЕНИЕ ПОСТАНОВКОЙ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОЭВМ

Автоматизированное управление постановкой машин на техническое обслуживание осуществляют с помощью топливозаправочной установки ОЗ-18008-ГОСНИТИ (рис. 30), предназначеннной для управления постановкой машин на ТО-1, ТО-2 и ТО-3 путем автоматической обработки информации о количестве топлива, отпущенном каждой обслуживаемой машине в отдельности. Заправляют машины топливом (дизельным топливом и

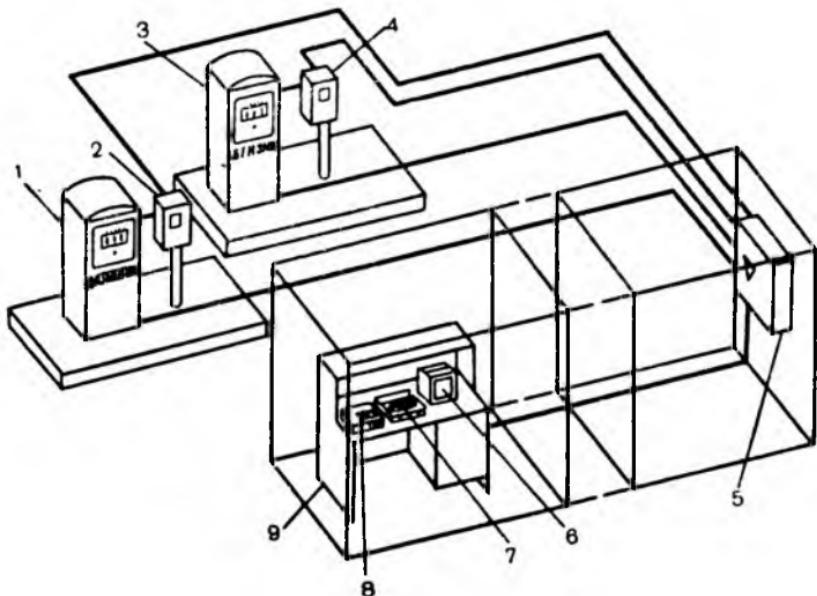


Рис. 30. Схема топливозаправочной установки ОЗ-18008-ГОСНИТИ:

1, 3 — топливораздаточные колонки; 2, 4 — контроллеры топливораздаточной колонки; 5 — электрошкаф; 6 — телевизионный приемник «Электроника-404»; 7 — микроЭВМ БК 0010; 8 — магнитофон «Электроника-302»; 9 — рабочее место оператора

автомобильным бензином) по методу самообслуживания — с помощью кодовых ключей, выданных водителям машин.

Основой установки служит специализированный управляющий вычислительный комплекс КУВС «Электроника ТО-250», в состав которого входят микроЭВМ индивидуального пользования (бытовой компьютер) БК 0010, телевизионный приемник УПТ-23-IV-3 (любой марки), магнитофон кассетный не ниже 3-го класса, контроллеры (информационно-логическое устройство ИЛУ) с блоками питания и кодовыми ключами, устройство сопряжения (УС).

МикроЭВМ индивидуального пользования «Электроника БК 0010» рассчитана на использование в качестве домашнего информационно-вычислительного центра. Ее используют для решения вычислительных задач в режиме программируемого калькулятора, реализации интеллектуальных развлекательных игр с помощью программ, записанных на магнитофонные кассеты, выполнения различных обучающих программ с применением сменных постоянно запоминающих устройств, управления различными бытовыми приборами по заданным программам, применения в качестве персонального банка данных, формируемого владельцем и хранящегося на магнитофонных кассетах. МикроЭВМ существенно облегчает труд инженерно-технических работников и экономистов.

МикроЭВМ представляет собой настольный блок из двух отдельных функционально и конструктивно завершенных узлов: информационно-вычислительного устройства (ИВУ) и блока питания (БП). ИВУ смонтировано на двух печатных платах — вычислителя и клавиатуры. Все активные элементы его расположены на плате вычислителя. Обе платы смонтированы в пластмассовом корпусе с габаритными размерами $360 \times 195 \times 65$ мм. На верхней лицевой панели корпуса имеется цветной шильд клавиатуры, на котором нанесено обозначение всех клавиш и выделены отдельные функциональные зоны. Шильд защищает ИВУ от попадания внутрь посторонних частиц. Габаритные размеры БП — $180 \times 100 \times 80$ мм. Масса микроЭВМ — 4 кг.

Отсек пользователя ИВУ позволяет заменять постоянно запоминающее устройство (ПЗУ) при использовании микроЭВМ для решения каких-либо специальных задач, что придает микроЭВМ новые функциональные назначения.

МикроЭВМ работает в комплекте (рис. 31) с бытовым телевизионным приемником (ТВ) типа ЗУСЦТ-61, ЗУСЦТ-67 и 4УПИЦТ-51 и бытовым кассетным магнитофоном (МГ) типа «Электроника-302». Подключается мик-

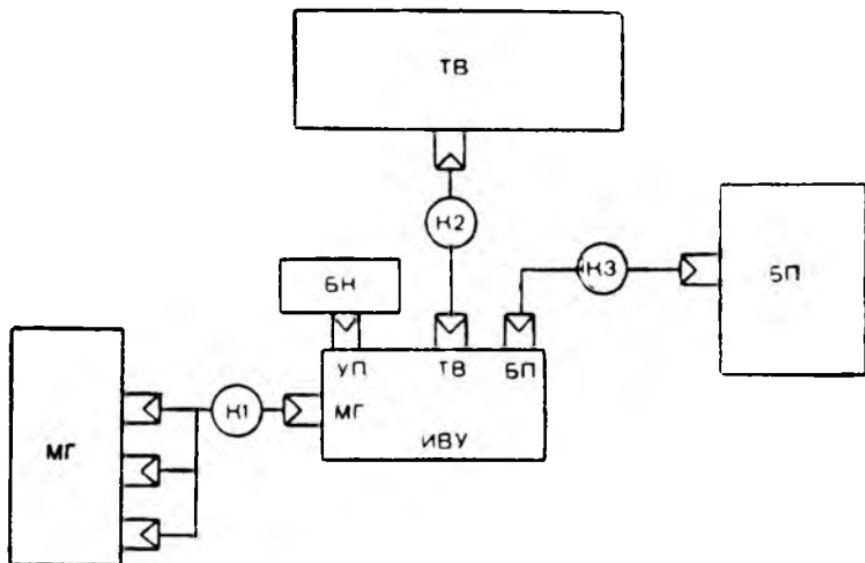


Рис. 31. Схема соединений микроЭВМ «Электроника БК 0010»:

МГ — кассетный магнитофон; *К1* — кабель магнитофона; *БН* — блок нагрузок; *УП* — устройство подзывателя; *К2* — кабель телевизионного приемника; *ТВ* — телевизионный приемник; *К3* — кабель блока питания; *БП* — блок питания; *ИВУ* — информационно-вычислительное устройство

роЭВМ к ТВ через вход «Видео» черно-белый. Телевизионный приемник служит для индикации набираемой с помощью клавиатуры ИВУ информации и сообщений микроЭВМ для оператора (вывод информации на дисплей). При отсутствии в телевизионном приемнике видеовхода требуется его небольшая доработка. МГ используют для записи и считывания программ, записанных на магнитофонных кассетах. Управление работой МГ — дистанционное, осуществляется микроЭВМ.

Питание микроЭВМ от однофазной сети переменного тока 220 В с частотой 50 Гц через автономный блок питания с выходным напряжением $5 \pm 0,15$ В. Быстродействие выполнения основных арифметико-логических операций — 300 000 операций в секунду. Число разрядов основного микропроцессора — 16. Объем адресного пространства — 64 кБайта, в том числе: оперативного запоминающего устройства пользователя — 16 кБайт и экранной памяти — 16 кБайт, постоянное запоминающее устройство — 32 кБайта. Количество информационных строк на экране ТВ — 25. Максимальное количество символов в строке — 64. Длина магнитной ленты МК60-1 для записи блока информации размером 1 кБайт — 40 см. Общий объем записи

на магнитофонную кассету — 256 кБайт со скоростью 1200 бод.

Клавиатура микроЭВМ представляет собой печатную плату с установленными на ней 92 переключателями. Маркировка клавиш нанесена на цветном шильде клавиатуры. Разными цветами выделены отдельные функциональные группы клавиш: алфавитно-цифровые клавиши — зеленый цвет; регистровые клавиши — голубой цвет; клавиши управления — красный цвет; клавиши редактирования — желтый цвет.

Клавиатура обеспечивает следующие режимы работы: ввод строчных и прописных букв русского и латинского алфавита; ввод элементов графики; ввод специальных знаков; прерывание программы; шаговый режим; индикацию управляющих символов; редактирование избранного текста; графический режим; запись и стирание точки в графическом режиме; установку табулируемой позиции и перевод курсора к следующей табулируемой позиции; ввод в микроЭВМ строки текста.

Основным языком общения с микроЭВМ служит алгоритмический язык ФОКАЛ-БК 0010, обладающий полной преемственностью по отношению к стандартной версии языка ФОКАЛ. Язык ФОКАЛ-БК 0010 обладает широкими функциональными возможностями, содержит эффективное средство для отладки программ, легко для изучения и использования, содержит широкий набор стандартных встроенных функций. Операторы-языки состоят из коротких английских слов и позволяют описать вычислительные процессы. Исходная информация и данные вводятся с клавиатуры микроЭВМ. Результаты вычислений и тексты программ выдаются на экран ТВ. Работа с микроЭВМ возможна в двух режимах: диалоговом и программном. Во время работы пользователь получает подсказывающие, информационные и диагностические сообщения, что способствует и облегчает установление «взаимопонимания» человека и машины.

В качестве алфавита языка ФОКАЛ-БК 0010 (в дальнейшем ФОКАЛ) используются: строчные и прописные буквы латинского алфавита (ФОКАЛ позволяет записывать комментарии и текст русскими заглавными и строчными буквами); цифры (только арабские); ограничители.

Язык позволяет дополнительно использовать специальные символы, имеющиеся на клавиатуре микроЭВМ.

Язык ФОКАЛ включает 17 операторов. Операторы языка состоят из английских слов, использующих латинские заглавные буквы. Названия операторов несут смысловую нагрузку, например:

GOTO — перейти,

MODIFY — изменить и т. д.

Пользователю предоставляется возможность использовать сокращенную мнемонику в названиях операторов при программировании; все операторы можно обозначать одной или двумя начальными буквами названия оператора. Благодаря этому увеличивается скорость написания программы, уменьшается объем занимаемой программой оперативной памяти и до некоторой степени увеличивается скорость вычисления.

Язык ФОКАЛ включает следующий набор операторов:

ASK — для вывода данных с клавиатуры и вывода текстов примечаний на экран ТВ;

COMMENT — для комментариев и невыполняемых программных шагов;

DO — для выполнения подпрограммы (отдельной строки или группы строк);

ERASE — для удаления строки, группы строк, всей программы или переменных;

FOR — для организации циклов;

GOTO — для передачи управления строке с наименьшим номером (при отсутствии числовой метки) или строке с определенным номером (по метке);

HELP — для распечатки справочной информации;

IF — для передачи управления по условию (после сравнения);

KILL — для выработки импульса сброса внешних устройств;

LIBRARY — для выполнения операций с магнитофоном:

L GET — считывание файла программы в память,

L SAVE — запись файла программы на ленту,

L FGET — фиктивное чтение файла программы,

L INPUT — считывание файла переменных в память,

L QPUTPUT — запись файла переменных на ленту,

L MOTOR — включение двигателя магнитофона,

L RESET — выключение двигателя магнитофона,

MODIFY — для редактирования программой строки;

PASS — для передачи управления системным программам:

P MONITOR — монитору,

P TEST — текстам монитора;
RETURN — для завершения подпрограммы;
SET — для присвоения значения переменной;
TYPE — для вывода текстов примечаний, результатов вычислений, величин переменных на экран ТВ;
VACANT — для распечатки количества свободной оперативной памяти в байтах;
WRITE — для вывода части или всего текста программы на экран ТВ;
XECUTE — для вызова и выполнения функций из библиотеки стандартных подпрограмм.

Для вычисления часто встречающихся функций, преобразования кодов, работы с графической информацией и выполнения других операций в языке **ФОКАЛ** существует набор встроенных функций, к которым пользователь может обращаться на языке **ФОКАЛ**. Встроенные функции составляют библиотеку стандартных подпрограмм.

Обращение к встроенным функциям осуществляется по имени, первым символом которого обязательно является буква F. За именем функции следует список ее аргументов, заключенный в скобках. У некоторых функций аргументы отсутствуют. В этих случаях за открывающейся скобкой непосредственно следует закрывающаяся. Функция после ее выполнения получает значение последнего аргумента.

Функции могут быть включены в арифметическое выражение. Библиотека встроенных функций языка **ФОКАЛ** включает 21 функцию:

F SIN(X) — синус (аргумент в радианах);
F COS(X) — косинус (аргумент в радианах);
F TAN(X) — тангенс (аргумент в радианах);
F ASIN(X) — арксинус ($|X| < 1$);
F ACOS(X) — арккосинус ($|X| < 1$);
F ATAN(X) — арктангенс;
F LOG(X) — натуральный логарифм ($X > 0$);
F LOG10(X) — десятичный логарифм ($X > 0$);
F EXP(X) — показательная функция Е;
F SGN(X) — знаковая часть числа;
F ITR(X) — целая часть числа;
F ABS(X) — абсолютная величина числа;
F RAN(X) — генератор случайных чисел;
F SQT(X) — корень квадратный.

ФОКАЛ может обнаружить многие ошибки пользователя. В случае обнаружения ошибки при выполнении про-

граммы или прямой команды пользователя на экран дисплея выдается сообщение об ошибке.

Сообщение об ошибке включает признак ошибки, номер ошибки, номер строки или группы, в которой обнаружена ошибка, и текстовое сообщение о причине ошибки.

Например:

? 03 AT 0.00

Непарные скобки

Здесь знаки «?» и «AT» — это признак ошибки, 03 — код ошибки, 0.00 — номер строки или группы.

Кроме комплекса «Электроника ТО-250» в состав установки ОЗ-18008-ГОСНИТИ входят две топливораздаточные колонки «Нара-22» или «Нара-23», электрошкаф и специализированный стол оператора.

Установку используют на постах заправки автомобилей и тракторов при центральных нефте складах сельскохозяйственных предприятий с общим числом автомобилей и тракторов не менее 120, но не более 250. Топливораздаточная колонка (ТРК) и контроллеры монтируют на открытом воздухе, их работоспособность обеспечена при температуре от -40 до $+40$ $^{\circ}\text{C}$. Электрошкаф устанавливают в помещении с температурой не ниже -20 $^{\circ}\text{C}$ и не выше $+40$ $^{\circ}\text{C}$. Комплекс «Электроника ТО-250» размещают в операторской с температурой не ниже $+5$ $^{\circ}\text{C}$ и не выше $+40$ $^{\circ}\text{C}$ и влажностью не более 80% при температуре $+25$ $^{\circ}\text{C}$.

Комплекс обеспечивает отработку программ программного обеспечения, входящих в комплекс поставки в записях на кассетах накопителя на магнитных лентах и в БИС ППЗУ/ПЗУ типа К1801РЕ1/К573РФ3: обработку данных; вывод информации на экран телевизора через вход «Видео»; обмен данными между рабочим местом оператора и контроллерами; обмен данными между микроЭВМ и устройством сопряжения; хранение информации при отключении основного источника питания в течение не менее 48 ч.

Контроллер комплекса в автономном режиме дает индикацию по одному из четырех условий заправки по каждой обслуживаемой машине: 1. Заправка разрешена («Заправка разрешена»); 2. Заправка разрешена, возможно проведение обслуживания («Техобслуживание разрешено»); 3. Разрешена последняя заправка («Последняя заправка»); 4. Запрет заправки до очередного обслуживания («Заправка запрещена»).

Контроллер формирует разрешение заправки при наличии одного из трех первых условий заправки, приведенных выше, и формирует сигнал запрета заправки при наличии четвертого условия заправки, автоматически учитывает количество импульсов, поступающих на вход «Датчик» контроллера от топливораздаточной колонки, и индикацию исправности кодового ключа.

Контроллер обеспечивает заправку любой машины методом самообслуживания при наличии у водителя кодового ключа, принадлежащего данному комплексу и предназначенного для данного вида топлива, а также обеспечивает защиту от злоупотреблений (подделки кодовых ключей) и использования ключей других комплексов или загрязненных (неисправных) ключей.

Функциональные возможности комплекса. Обеспечение хранения следующих видов информации: списка марок топлива и их соответствие номерам управляемых колонок; списка марок обслуживаемых машин; списка групп машин по признакам «одинаковый цикл технического обслуживания» и «одинаковая марка топлива»; таблицы соответствия марок топлива маркам машин; полного цикла плановых видов обслуживания по всем группам обслуживаемых машин; таблицы, установленной для всех марок обслуживаемых машин периодичности ТО-1 (л); таблицы емкостей топливных баков всех обслуживаемых машин (л).

По каждой обслуживаемой машине комплекс хранит следующую информацию: номер ключа; хозяйствственный номер машины; марку машины; количество топлива, израсходованного машиной с момента ввода в эксплуатацию или капитального ремонта в литрах; количество топлива, израсходованного машиной с момента последнего обслуживания в литрах; дату последнего обслуживания; дату последней заправки.

Комплекс обеспечивает автоматизированный (под контролем оператора) обмен информацией между рабочим местом оператора и контроллерами:

1. Передачу соответствующим контроллерам кода об одном из возможных состояний каждой обслуживаемой машины: заправка разрешена без ограничений; заправка разрешена, возможно очередное ТО; разрешена последняя заправка; заправка запрещена до очередного планового ТО.

2. Передачу из всех контроллеров колонок в микроЭВМ данных о количестве топлива, заправленного каждой машине с момента предыдущего обмена информацией.

Управление заправкой обслуживаемых машин и автоматический учет топлива, заправляемого в баки машин, осуществляется: контролем соответствия индивидуального кодового ключа данному комплексу; контролем соответствия кода индивидуального кодового ключа марке топлива; выдачей сигнала разрешения или запрета заправки на колонку в соответствии с состоянием обслуживаемой машины по данному индивидуальному кодовому ключу; учетом нарастающим итогом количества заправляемого в топливный бак данной машины топлива (цена деления 1 л) и последующим хранением вычисленного значения по каждой машине до очередного обмена информацией с микроЭВМ; индикацией в процессе заправки количества заправляемого топлива; индикацией в процессе заправки исправности кодового ключа; индикацией состояния каждой обслуживаемой машины в процессе заправки.

Комплекс проводит следующие операции по обработке информации:

1. Суммирование нарастающим итогом количества топлива, отпущеного машине с момента ввода в эксплуатацию или капитального ремонта до момента запроса (контроля).

2. Вычисление количества топлива, отпущеного на каждую обслуживаемую машину, с момента последнего технического обслуживания.

3. Вычисление количества топлива, отпущеного на каждую машину за текущие сутки, декаду, месяц.

4. Вычисление очередного вида обслуживания и его номера по циклу обслуживания для каждой машины.

5. Сортировку списка обслуживаемых машин по расходу топлива, виду обслуживания, марке машины и по прогнозируемому сроку ближайшего техобслуживания, его виду и марке обслуживаемой машины.

Управление постановкой машин на обслуживание комплекс осуществляет: запретом выдачи топлива обслуживаемой машине, если установленный лимит израсходован, а очередное обслуживание не проведено; выработкой по каждой обслуживаемой машине в зависимости от состояния по расходу топлива одного из четырех сигналов; формированием приоритетной очереди проведения обслуживания машинам.

На экран телевизора по запросу оператора выводится информация в виде таблиц.

Контроллеры и рабочее место оператора соединены

между собой двухпроводной линией связи. Сопротивление линии связи не должно превышать 100 Ом.

МикроЭВМ обрабатывает информацию, поступающую от контроллеров, и управляет работой установки. Обмен информацией между контроллерами и рабочим местом оператора происходит по запросу с клавиатуры микроЭВМ. Вид обмена и номер одного из двух контроллеров, с которым обменивается информация, определяются командой микроЭВМ. Телевизионный приемник используют в качестве дисплея микроЭВМ (информация с микроЭВМ отображается на экране телевизионного приемника). Магнитофон необходим для ввода программ, записанных на кассетах накопителя на магнитных лентах в микроЭВМ.

Устройство сопряжения служит для приема информации из микроЭВМ в параллельном коде, преобразования ее в последовательный телеграфный код, усиления его и передачи по двухпроводной линии, приема последовательного кода по двухпроводной линии, усиления, преобразования его в параллельный и передачи в микроЭВМ.

Устройство сопряжения состоит из преобразователя параллельного кода в последовательно-телеграфный, выполненный на микросхеме типа К1002ХЛ1, генератора опорной частоты, выполненного на микросхеме типа К561ЛС5, линии связи, в состав которой входят микросхемы типа К561ЛС5, К561ЛА7, К553УД2, блока питания и внешнего запоминающего устройства (ВЗУ).

Контроллер состоит из информационно-логического устройства (ИЛУ) и блока питания. Он выполняет функции регистрации входной информации от топливораздаточной колонки, управления колонкой в соответствии с данными, полученными из микроЭВМ, преобразования информации в последовательно-телеграфный код КОИ-7 для передачи ее по линии связи. Информационно-логическое устройство включает: блок приемопередатчика, кодовый блок, оперативно-запоминающее устройство (ОЗУ), блок индикации, блок усилителей, блок светодиодов.

В электрошкафу размещено силовое электрооборудование, необходимое для пуска работы и остановки топливораздаточных колонок. В электрошкафу смонтирован резервный источник питания контроллеров (блок аккумуляторов Д-0,55Д).

Установка ОЗ-18008-ГОСНИТИ обслуживает до 250 машин. Количество одновременно заправляемых машин — не более двух. Установленная мощность — 1,6 кВт. Габарит-

ные размеры: контроллера, установленного в стойку, — 340×440×1400 мм; электрошкафа — 650×195×480 мм; рабочего места оператора — 1000×600×1060. Масса — не более 580 кг.

МикроЭВМ БК 0010 в составе установки используется до 2 ч в сутки. Появилась возможность использования микроЭВМ для решения других задач, связанных с обслуживанием сельскохозяйственной техники. На базе автоматического индивидуального учета заправленного топлива представляется возможным слежение за расходом горючего по каждому трактору в сравнении его с нормативным расходом. Необходимо лишь раз в месяц вводить в КУВС данные об объеме выполненных работ и нормах расхода горючего на эти работы. Тогда ежемесячно комплекс будет выдавать информацию об экономии или перерасходе топлива по каждому трактору. В свою очередь, на основе введенных в комплекс данных об объеме выполненных работ и необходимых нормативах представляется возможным следить за издержками на техническое обслуживание и ремонт. Для этого необходимо ежемесячно дополнительно вводить информацию о фактических затратах, а в результате появляется дополнительная возможность постоянного слежения за экономией или перерасходом затрат на техническое обслуживание и ремонт по каждому трактору. Установка ОЗ-18008-ГОСНИТИ позволяет обмениваться информацией о более мощной ЭВМ, установленной на уровне района, а следовательно, инженерно-технические работники РАПО на основе достоверной информации могут быстро и объективно принимать решения в различных производственных ситуациях.

Информационное обеспечение комплекса реализовано в виде базы данных (БД). По функциональной принадлежности информация, подлежащая хранению в БД, разделена на записи по отдельной ТРК, по отдельной машине (по кодовому ключу), по марке машин, по группе машин. В группу объединены машины, имеющие одинаковый цикл обслуживания и марку топлива. Соответственно этому разделению физическая структура базы данных имеет зону ТРК, зону ключей, зону марок, индивидуальных кодовых машин и зону групп машин. Кроме того, база данных включает служебную зону, содержащую служебную запись, где хранится контрольная сумма базы, дата, информация о заполнении зон и длине записей. Взаимоотношения между записями устанавливаются с помощью идентификаторов, которыми снабжена каждая запись.

Система предусматривает три вида идентификаторов: группы машин, марки машин, марки топлива.

Такая организация базы данных позволяет вести поиск и сортировку информации как «сверху вниз», так и «снизу вверх», легко наращивать информационную емкость базы путем добавления новых полей к записям и на основе этого решать как задачи управления постановкой машин на обслуживание и учета расхода топлива, так и на другие задачи, например управления техобслуживанием и запасами топлива.

Комплекс обеспечивает выдачу следующих видов информации:

сведений о расходе топлива по посту заправки;

сведений о расходе топлива по хозяйству;

рекомендаций по постановке машин на техобслуживание;

графиков учета и постановки на техобслуживание.

Информация каждого из указанных видов рассортирована по маркам топлива, по маркам машин с приоритетной сортировкой их по энергонасыщенности.

Информация может быть затребована по всему машино-тракторному парку, поциальному подразделению, по конкретной обслуживаемой машине.

Программное обеспечение комплекса позволяет выводить информацию на экран телевизионного приемника. Вывод информации может быть временно остановлен, а затем продолжен.

Структура программного обеспечения комплекса приведена на рисунке 32. Функциональные программы, выполняемые комплексом, можно разделить на три группы: программы ввода информации, программы вывода информации, программы управления. Нужный пакет программ, а затем отдельную программу оператор выбирает в режиме диалога с программой «Диспетчер»—системной программой (рис. 33), управляющей работой функционального программного обеспечения. «Диспетчер» предлагает оператору вопросы и варианты ответов. Оператор должен выбрать нужный вариант и ввести его номер. Если в вопросе «Диспетчера» нет вариантов ответа, то подразумевается, что ответом может быть только «Да» или «Нет». В случае «Да» нужно ввести 1, а в случае «Нет» — 0.

Диалог начинается с выбора нужного пакета программ.

Задачи:

1. Ввод.
2. Вывод.



Рис. 32. Структура программного обеспечения КУВС «Электроника ТО-250»

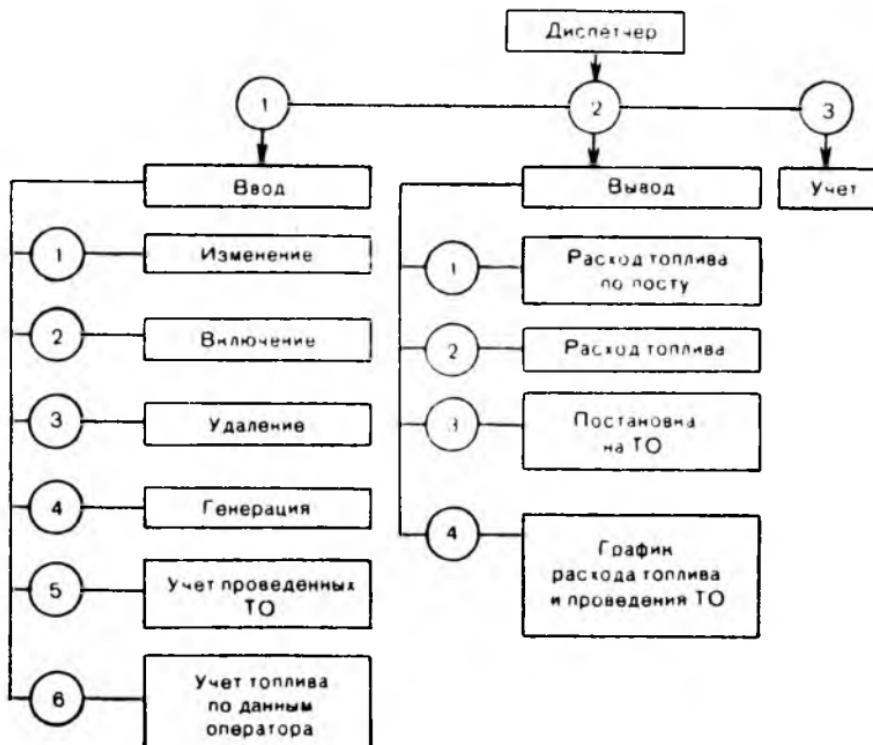


Рис. 33. Блок-схема программы «Диспетчер»

3. Учет.

4. Задача пользователя.

№?

После ввода номера задачи и подтверждения правильности его выбора «Диспетчер» передает управление выбранному пакету программ. Задача пользователя разрабатывается потребителем самостоятельно.

Программы ввода информации предназначены для работы с базой данных, находящейся в ВЗУ комплекса. База данных содержит записи по всем обслуживаемым машинам (каждая из которых идентируется с отдельным кодовым ключом), по маркам машин, по группам машин (в группу объединяют машины с одинаковым циклом технического обслуживания и одинаковой маркой топлива), по топливораздаточным колонкам. Каждая запись состоит из фиксированного числа полей, содержащих определенную информацию.

Запись по отдельной машине (кодовому ключу): код группы машин; код марки машин; признак обязательности техобслуживания; признак возможности техобслуживания; признак отпуска топлива без каких-либо ограничений; признак свободного канала; хозяйственный номер машины; расход топлива нарастающим итогом от последнего техобслуживания в литрах; расход топлива за текущие сутки в литрах; расход топлива за текущую декаду в литрах; расход топлива за текущий месяц в литрах; дата последней заправки; номер подразделения, которому принадлежит данная машина; наработка — расход топлива нарастающим итогом от ввода в эксплуатацию или от капитального ремонта в литрах; номер последнего техобслуживания; дата последнего техобслуживания.

Запись по марке машин: код группы машин, к которой относится данная марка; код марки машины; наименование марки машины; периодичность обслуживания, установленная для машин данной марки в литрах; объем бака машин данной марки в литрах.

Запись по группам машин: код группы; код марки топлива, которое использует данная группа машин; марка топлива; допустимое отклонение от периодичности ТО (%); цикл ТО.

Запись по ТРК: номер ТРК; код цены деления ТРК (0,1 или 1 л); код марки топлива, отпускаемого с данной ТРК; расход топлива данной марки за текущие сутки в литрах; расход топлива данной марки за текущий месяц в литрах.

Пакет «Программы ввода информации» включает шесть программ, хранимых на магнитной ленте: «Изменение», «Включение», «Удаление», «Генерация», «Учет ТО», «Учет топлива по данным оператора».

Программа «Изменение» по запросу оператора изменяет значение указанного поля записи. Возможен доступ к любому полю любой записи.

Программа «Включение» по запросу оператора включает в базу данных новую запись на машине. Выдача ключа должна сопровождаться занесением в базу данных информации о новой обслуживаемой машине, что и выполняется программой «Включение».

Программа «Удаление» по запросу оператора удаляет из базы данных запись на машине. Если машину снимают с обслуживания в комплексе, то у водителя изымают кодовый ключ и делают соответствующую отметку в базе данных. Такая отметка выполняется программой «Удаление».

Программа «Генерация» предназначена для создания базы данных. При вводе комплекса в эксплуатацию данные информации по машинно-тракторному парку конкретного хозяйства заносятся в базу программой «Генерация».

Программа «Учет ТО» вводит в базу данные информации об очередном техническом обслуживании определенных машин. Блок-схема программы представлена на рисунке 34.

Программа «Учет топлива по данным оператора» вводит в базу данные информации о количестве заправленного топлива по отдельным машинам, информация о которых не может быть получена от контроллеров ТРК. Блок-схема программы приведена на рисунке 35.

Программы вывода информации комплекса обеспечивают вывод следующих видов информации: расход топлива по посту заправки; расход топлива по отдельной машине; постановка на техническое обслуживание; график учета и постановки на техническое обслуживание.

В зависимости от типа запроса каждый из указанных видов информации выдается по всему машинно-тракторному парку, соответствующему отделению парка и конкретной машине (конкретному кодовому ключу).

Информация выводится на экран телевизионного приемника. В таблицах 42—45 приведены примеры каждого вида выдаваемой информации на экране ТВ.

Формирование и вывод информации обеспечивают программы DLG1, LSTNG, DISP, TTYPE. Программа DLG1

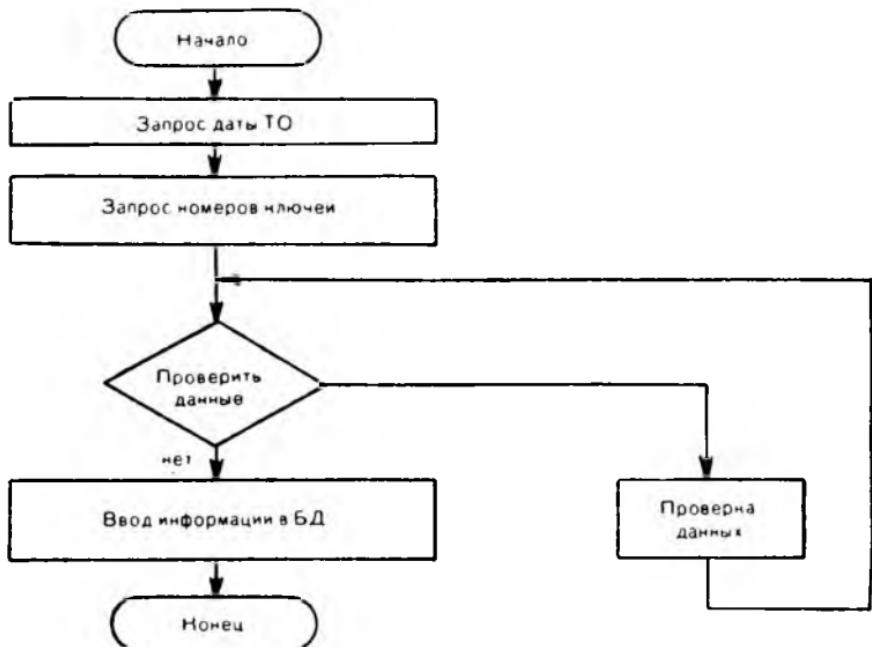


Рис. 34. Блок-схема программы «Учет ТО»

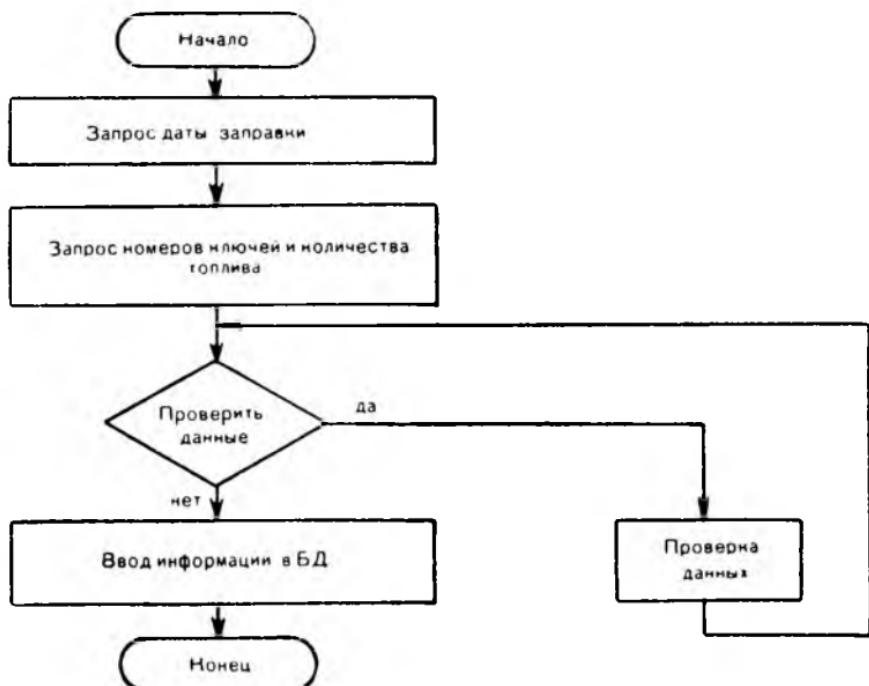


Рис. 35. Блок-схема программы «Учет топлива по данным оператора»

Таблица 42

Дата

Отделение № 1

Постановка на ТО

Трактор	Хозяйственный номер	Вид очередного ТО	
		обязательно	возможно
К-701	38—12	—	—
Т-150К	38—11	—	—
Т-150К	38—40	—	ТО-1+ОЗ
МТЗ-80	38—25	—	—
Т-25А1	38—17	ТО-1	—

Таблица 43

Дата

Отделение № 1

Расход топлива

Трактор	Топливо	Хозяйственный номер	За текущие		
			сутки	декаду	месяц
К-701	Дизельное	38—12	281	281	3991
Т-150К	»	38—11	158	158	1583
Т-150К	»	38—40	133	133	2559
МТЗ-80	»	38—25	55	55	982
Т-25А1	»	38—17	—	—	526

Таблица 44

Дата

Отделение № 1

График расхода топлива и постановки на ТО

Трактор	Хозяйственный номер	Суммарный расход, л	Расход от последнего ТО (дата заправки)	Цикл ТО (дата последнего ТО)
К-701	38—12	213 223	—	1 1 1 2 1 1 1 3 1 1 1 3 ↑10.10
Т-150К	38—11	164 289	—	1 1 1 2 1 1 1 3 1 1 1 3
Т-150К	38—40	33 623	—	1 1 1 2 1 1 1 3 ↑08.10 ↑03.10
МТЗ-80	38—25	12 613	—	1 1 1 2 1 1 1 3
Т-25А1	38—17	11 783	—	1 1 1 2 1 1 1 3 ↑12.10 ↑05.10

Таблица 45

Дата

Расход топлива по посту заправки

Номер колонки	Топливо	21.10.87	20.10.87	01.09.87
1	Дизельное	2 115	16 834	43 109
2	Бензин А-76	1 380	10 571	25 782

запрашивает оператора о параметрах, необходимых при работе программ LSTNG, DISP, TTYPE. Этими параметрами являются: вид информации, тип запроса и вид вывода (устройство вывода).

Запрос параметров проводят в форме вопросов и предложений со стороны программы и ответов со стороны оператора. В случае ошибочного ответа программа указывает на ошибку ввода и повторяет вопрос или предложение.

Программа LSTNG формирует в ОЗУ микроЭВМ выводимую информацию в закодированном виде. При этом используются вид информации и тип запроса, введенные в программу DLG1, и соответствующая информация базы данных.

Программа DISP преобразует информацию, сформированную в ОЗУ программой LSTNG, и выводит ее на ТВ. По желанию оператора вывод может быть прерван нажатием клавиши $\frac{\text{Ю}(\text{a})}{\pi}$, а затем продолжен повторным ее нажатием.

Программа TTYPE по своим функциям аналогична программе DISP с тем лишь различием, что выводится на печать. Как и в программе DISP, оператор может по своему усмотрению прервать и продолжить вывод информации.

Для работы с пакетом программ «Вывод» необходимо запустить диспетчер, а затем в режиме диалога выбрать задачу 2 «Вывод». После этого начинает работать программа DLG1, обеспечивающая выбор параметров для программ LSTNG, DISP и TTYPE.

Программа «Учет» (рис. 36) управляет работой комплекса и выполняет следующие функции:

считывает данные о расходе топлива из ОЗУ контроллеров ТРК;

учитывает расход топлива за текущие сутки, декаду, месяц по каждой машине, по маркам топлива, кроме того,

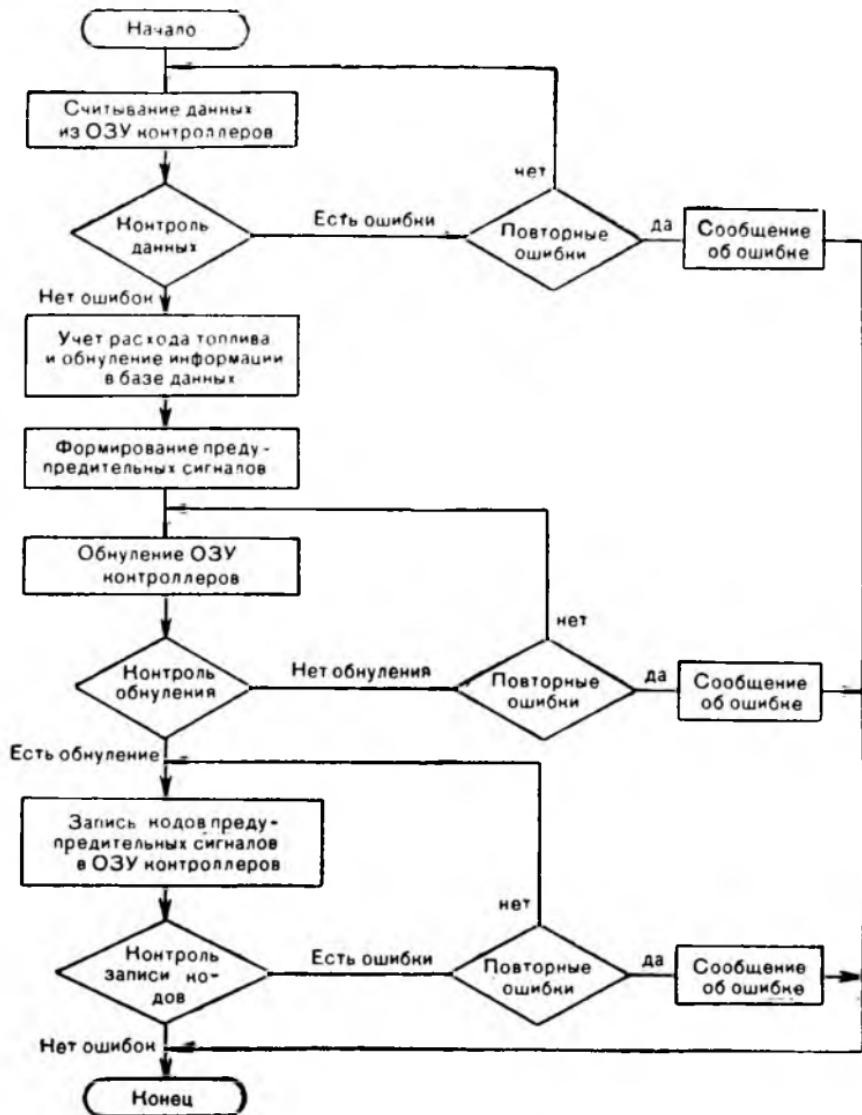


Рис. 36. Блок-схема программы «Учет»

по каждой обслуживаемой машине топливо нарастающим итогом от предыдущего обслуживания и от капитального ремонта (выпуска).

Формирует управляющую информацию по каждой обслуживаемой машине и дает:

предупредительный сигнал «Разрешение заправки», если количество израсходованного топлива не достигло нижней границы установленной периодичности ТО;

предупредительный сигнал «Разрешение ТО», если ко-

личество израсходованного топлива превысило нижнюю границу установленной периодичности ТО;

предупредительный сигнал «Последняя заправка», если количество израсходованного топлива достигло установленной периодичности ТО;

предупредительный сигнал «Запрет заправки», если количество израсходованного топлива превысило верхнюю границу установленной периодичности ТО.

Программа управления хранится в ПЗУ микроЭВМ. Если при обмене между контроллерами и микроЭВМ возникают ошибки, информация на контроллерах не обнуляется.

РАБОТА НА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ КУВС «ЭЛЕКТРОНИКА ТО-250»

Перед пуском комплекса в эксплуатацию подготавливают необходимую исходную информационную базу данных, которую в комплексе создают с помощью программ «Генерация» и «Изменение», хранящихся на кассете магнитофона.

Ежесменно (или ежедневно) по установленному в хозяйстве регламенту (лучше в начале или в конце смены), т. е. перед утренней или после вечерней заправки, оперативную часть информационной базы комплекса обновляют за счет информации, накопленной контроллерами. Этую процедуру осуществляют с помощью программы «Учет», дополнительной специальной функцией которой является ведение календаря. Программа фиксирует в базе дату, не допуская ввода «прошедшей» даты. Информация базы данных обновляется только в том случае, если данные от контроллеров приняты без ошибок. В противном случае в базе данных сохраняется информация на дату предыдущего обмена между контроллерами и микроЭВМ, а в контроллерах сохраняется накопленная информация по расходу топлива, т. е. комплекс работоспособен и при нарушении связи между контроллерами и микроЭВМ. Программа «Учет» хранится в ПЗУ (постоянном запоминающем устройстве) микроЭВМ.

Если необходимо внести в базу данных информацию о расходе топлива по машинам, заправленным на других постах заправки, то используют программу «Учет топлива по данным оператора».

Правильная работа комплекса возможна только при наличии своевременной информации о плановом техобслу-

живании. Ежедневно сведения о техобслуживании заносят в базу данных с помощью программы «Учет ТО».

Программы пакета «Вывод» позволяют получать различные сведения по расходу топлива и постановке на ТО и могут быть запущены в любое время, свободное от решения задач «Учет» и «Учет ТО».

Вся информация о расходе топлива и постановке на обслуживание содержится в базе данных, хранящейся в ВЗУ (внешнем запоминающем устройстве). Для дополнительной защиты базы данных от искажений требуется ежедневно записывать ее на отдельную кассету магнитофона.

В процессе эксплуатации комплекса требуется корректировка базы данных, например при включении новых машин или списании старых. Это возможно при использовании специальных программ «Изменение», «Включение», «Удаление», которые хранятся на кассете (табл. 46), входящей в состав КУВС «Электроника ТО-250».

Таблица 46. Расположение программ КУВС «Электроника ТО-250» на кассете

Номер части (кассеты)	Номер записи	Программа
1	1 2 3 4	Генерация Изменение Включение Удаление
2	1 2 3 4	Расход топлива по посту заправки Расход топлива Постановка на ТО График расхода топлива и постановки на ТО
3	1 2	Учет топлива по данным оператора Учет ТО

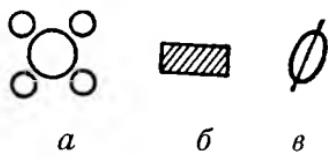
Работой комплекса управляет специальная программа «Диспетчер». Любая функциональная программа запускается через программу «Диспетчер» (см. рис. 33). Программа «Диспетчер» предлагает оператору вопросы и варианты ответов. Оператор должен ввести номер нужного варианта. Здесь и далее «ввести» означает, что после нажатия соответствующих клавиш микроЭВМ необходимо нажать клавишу «Ввод». Для работы с программами, хранящимися на кассетах магнитофона, подготавливают к работе магнитофон, установив нужную кассету. Для ускоре-

ния считывания нужной программы предварительно частично перематывают ленту до требуемой зоны. Для запуска программы «Диспетчер» оператор должен выполнить следующие действия:

Действия оператора	Индикация на экране ТВ после выполнения действия оператора	
		ЛАТ
Включает питание микроЭВМ	?00 AT.000 Готовность к работе ○ —	
Нажимает клавиши «ЗАГЛ», «Р», „ „, «Т», «ВВОД»	— ○ —	ЛАТ
Нажимает клавиши «РУС», «Т», «С» ○, «1», «4», «0», «0», «0», «0», «ЛАТ», «G»	Задачи: 1. Ввод 2. Вывод 3. Учет 4. Задача пользователя № ? —	ЛАТ

Примечания:

1. Символ \bigcirc означает готовность микроЭВМ к диалогу и обозначает начало строки, а на экране телевизора имеет вид *a*.



2. Курсор — показывает место на экране телевизора ввода очередного знака (символа), имеет вид *b*.

3. Для ввода цифры «0» нажимают клавишу, имеет вид *v*.

4. Клавиша « » означает пробел, то есть не имеет знаков или символов.

В начальном положении на экране телевизора высвечивается перечень задач, которые могут выполняться комплексом:

1. Ввод.
2. Вывод.
3. Учет.

4. Задача пользователя.

№ ?

Для выбора задачи набирают на клавиатуре ее порядковый номер и нажимают «ВВОД». На экране высвечивается название выбранной задачи и запрос на ее подтверждение. Если подтверждение совпало с первоначальным выбором, то задача считается выбранной, в противном случае высвечивается сообщение «Ошибка ввода» и вновь предлагается весь перечень задач.

Запуск программ пакета «ВВОД»

Сообщение на экране

Ввод с клавиатуры

Задачи:

- 1. Ввод
- 2. Вывод
- 3. Учет
- 4. Задача пользователя

№ ?

«1», «ВВОД»

Задачи:

- 1. Ввод
- 2. Вывод
- 3. Учет
- 4. Задача пользователя

№ ? 1

Если первоначальный выбор был ошибочным, то его можно отменить следующим образом:

Задача

- 1. Ввод

Верно:

«2», «ВВОД»

Ошибка ввода

Задачи:

- 1. Ввод
- 2. Вывод
- 3. Учет
- 4. Задача пользователя

№ ?

После отмены первоначального ввода вновь предлагается перечень задач. Следует повторить выбор «1», «ВВОД»

Ошибка ввода

Задачи:

- 1. Ввод
- 2. Вывод
- 3. Учет
- 4. Задача пользователя

№ ? 1

Задача

- 1. Ввод

Верно?

«1», «ВВОД»

После этого на экране высветится весь перечень типов ввода информации, которые могут выполняться системой.

Ввод:

1. Изменение.
2. Включение.
3. Удаление.
4. Генерация.
5. Учет ТО.
6. Учет топлива по данным оператора.
7. Задача пользователя.

Для выбора нужного типа ввода информации последовательно вводят с клавиатуры:

- 1) порядковый номер типа и «ВВОД» (первоначальный выбор);
- 2) порядковый номер типа и «ВВОД» (подтверждение);
- 3) «РУС», «М», «Ч» (загрузка программы);
- 4) «6», «0», «3», «0», «ВВОД» (адрес загрузки программы);
- 5) имя программы, указанное на экране (буква, цифра), и «ВВОД»;
- 6) «ЛАТ», «1», «4», «0», «0», «3», «0», «G» (запуск программы);

Программа «Удаление»

Выбор программы «Удаление» будет следующим:

Сообщение на экране

Ввод с клавиатуры

I. Ввод

1. Изменение
2. Включение
3. Удаление
4. Генерация
5. Учет ТО
6. Учет топлива по данным оператора
7. Задача пользователя

№ ? «3», «ВВОД»

II. Ввод

1. Изменение
2. Включение
3. Удаление
4. Регенерация
5. Учет ТО
6. Учет топлива по данным оператора
7. Задача пользователя

№ ? 3 «3», «ВВОД»

Тип ввода «3», «ВВОД»

3. Удаление

Верно?

П р о д о л ж е н и е

Сообщение на экране

Ввод с клавиатуры

III. 1. Ввод

Удаление:

Имя программы В3
Нажмите МЧ

○

Если первоначальный выбор подтверждается, то сообщается имя выбранной программы, под которым она хранится на кассете, часть № 1 (см. табл. 46). В данном случае это В3.
Нажимают клавиши: «РУС», «М», «Ч»

IV. 1. Ввод

Удаление:

Имя программы В3
Нажмите МЧ

○ МЧ

Нажмите клавишу
магнитофона
«Пуск»

Адрес =

«6», «0», «3», «0», «ВВОД»

V. 1. Ввод

Удаление:

Имя программы В3
Нажмите МЧ

○ МЧ

Нажмите клавишу
магнитофона
«Пуск»

Адрес = 6030

Имя =

Необходимо установить в магнитофон кассету № 1 и ввести имя программы, которое было сообщено ранее:

«В», «3», «ВВОД»

Затем нужно перемотать ленту кассеты до отметки В3 и нажать на магнитофоне «Пуск»

VI. 1. Ввод

Удаление:

Имя программы В3
Нажмите МЧ

○ МЧ

Нажмите клавишу
магнитофона
«Пуск»

Адрес = 6030

Имя = В3

Загружен файл В3

○

Если на экране появляется сообщение «Ошибка магнитофона», то необходимо повторить действия, начиная с пункта III, но не перематывать ленту в пункте V, так как программа имеет на кассете три дубля

По окончании загрузки следует нажать:

«ЛАТ», «1», «4», «0», «0»,
«3», «0», «G»

После вышеприведенного диалога выполняют задачу ввода информации — удаление.

Запуск программ пакета «Вывод». Для выбора задачи вывода информации первого типа последовательно вводят с клавиатуры:

- 1) «1», «ВВОД» (первоначальный выбор);
- 2) «1», «ВВОД» (подтверждение);
- 3) «1», «ВВОД» (вывод на экран);
- 4) «1», «ВВОД» (подтверждение вывода на экран);
- 5) «РУС», «М», «Ч» (загрузка программы с магнитной ленты);
- 6) «1», «4», «0», «0», «0», «ВВОД» (адрес загрузки программы);
- 7) «Ф», «1», «ВВОД» (имя программы на магнитной ленте);
- 8) «1», «4», «0», «0», «3», «0», «ЛАТ», «G» (адрес продолжения программы);
- 9) «1», «ВВОД» — повторить вывод;
«ВВОД» — не повторять вывод;
- 10) «1», «ВВОД» — продолжать вывод;
«ВВОД» — не продолжать вывод.

Программа «Расход топлива по посту заправки»

В результате вышеприведенного диалога на экране телевизора высветится таблица «Расход топлива по посту заправки».

При выборе задачи вывода информации второго, третьего и четвертого типов с клавиатуры должна вводиться следующая последовательность символов:

- 1) порядковый номер задачи и «ВВОД» (первоначальный выбор);
- 2) порядковый номер задачи и «ВВОД» (подтверждение);
- 3) порядковый номер запроса и «ВВОД» (выбор запроса);
- 4) порядковый номер запроса и «ВВОД» (подтверждение);
- 5) номер отделения (от 1 до 9), если запрос был по отделению;
- 6) хозяйствственный номер (четыре цифры) и «ВВОД», если запрос по хозяйственному номеру;
- 7) «1», «ВВОД» (вывод на экран);
«1», «ВВОД» (подтверждение вывода на экран);

- 8) «РУС», «М», «Ч» (загрузка программы с магнитной ленты);
- 9) «1», «4», «0», «0», «0», «ВВОД» (адрес загрузки программы);
- 10) имя программы, указанное на экране: буква, цифра и «ВВОД»;
- 11) «1», «4», «0», «0», «3», «0», «ЛАТ», «G».
- 12) «1», «ВВОД»— повторить вывод;
«ВВОД»— не повторять вывод;
- 13) «1», «ВВОД»— продолжать вывод;
«ВВОД»— не продолжать вывод.

После такого диалога на экране телевизора высветится информация одного из следующих типов: расход топлива; постановка на ТО; график учета и постановки на ТО.

При мечания: 1. Для запуска пакета «ВЫВОД» перед диалогом как первого, так и второго типа необходимо после запуска диспетчера набрать с клавиатуры:

- 1) «2», «ВВОД» (выбор пакета «ВЫВОД»)
- 2) «2», «ВВОД» (подтверждение выбора).
2. В случае ошибочного ввода символа с клавиатуры в любом из пунктов, за которым следует подтверждение выведенного параметра на экране телевизора, высвечивается ошибка ввода и вновь предлагается весь предыдущий выбор. В этом случае необходимо продолжить ввод с клавиатуры не с текущего, а с предыдущего пункта.
3. Если введен неверный номер отделения или хозяйственный номер, достаточно за ним ввести верный номер отделения или хозяйственный номер. Значащими считаются последние (один при выборе отделения и четыре при выборе хозяйственного номера) символы.
4. При загрузке программ с магнитной ленты необходимо после набора имени программы (или перед подключением магнитофона к ЭВМ) установить кассету в магнитофон и подмотать ленту к указанной на кассете границе.
5. Если при считывании программы с ленты возникла ошибка, необходимо как в первом, так и во втором типе диалога продолжить ввод с клавиатуры, начиная с ввода «М», «Ч».

Программа «Расход топлива»

Диалог для задачи «Расход топлива» будет следующим:

Сообщение на экране

Ввод с клавиатуры

I. Вывод

1. Расход по посту
2. Расход топлива
3. Постановка на ТО
4. График учета и постановки на ТО

№ ? «2», «ВВОД»

II. Вывод

1. Расход по посту
2. Расход топлива
3. Постановка на ТО
4. График учета и постановки на ТО

№ ? 2 «2», «ВВОД»

Вывод

2. Расход топлива

Верно?

III. Запрос по:

1. Всему парку
2. Отделению
3. Хозяйственному номеру

№ ? «3», «ВВОД»

IV. Запрос по:

1. Всему парку
2. Отделению
3. Хозяйственному номеру

№ ? 3

Запрос по:

3. Хозяйственному номеру

«3», «ВВОД»

меру

Верно?

V. Запрос по:

1. Всему парку
2. Отделению
3. Хозяйственному номеру

№ 3

Запрос по:

3. Хозяйственному номеру

Верно: 3

Номер?

Сообщение на экране	Ввод с клавиатуры
VI. Результат на: 1. Экран (дисплей) 2. Печать № ? Верно?	«1», «ВВОД»
VII. Результат на: 1. Экран (дисплей) 2. Печать № ? 1 Результат на: 1. Экран (дисплей)	«1», «ВВОД»
VIII. 2. Вывод Расход топлива Имя программы Ф 2 Нажмите МЧ <input type="radio"/> Нажмите клавишу магнитофона «Пуск» Адрес =	Если первоначальный выбор подтвержден, то сообщается имя выбранной программы, под которым она хранится на кассете № 2, в данном случае это Ф 2 Нажимают клавиши «РУС», «М», «Ч»
IX. 2. Вывод Расход топлива Имя программы Ф2 Нажмите МЧ <input type="radio"/> Нажмите клавишу магнитофона «Пуск» Адрес =	«1», «4», «0», «0», «0», «ВВОД»
X. 2. Вывод Расход топлива Имя программы Ф 2 Нажмите МЧ <input type="radio"/> Нажмите клавишу магнитофона «Пуск» Адрес = 14000 Имя =	Устанавливают в магнитофон кассету, часть 2. Вводят ранее указанное имя программы: «Ф», «2», «ВВОД» Затем перематывают ленту до отметки Ф 2 и нажимают клавишу магнитофона «Пуск»
XI. 2. Вывод Расход топлива Имя программы Ф 2 Нажмите МЧ <input type="radio"/> Нажмите клавишу магнитофона «Пуск» Адрес = 14000 Имя = Ф 2 Загружен файл 2 <input type="radio"/>	Если на экране появляется сообщение «Ошибка магнитофона», то следует повторить действия, начиная с пункта VIII, за исключением перемотки ленты, в пункте X, так как программа имеет на кассете три дубля. По окончании загрузки нажимают «1», «4», «0», «3», «0», «ЛАТ», «G»
XII. Нажмите клавишу 0	«0»

После диалога на экране выводится одна страница таблицы расхода топлива. Для продолжения вывода на экран последующих страниц нажимают «0».

По окончании вывода информации высвечивается сообщение:

«Повторить вывод?» Следует нажать «1», «ВВОД», если необходимо повторить вывод, и в противном случае — «ВВОД».

В первом случае программа возвращается в пункт VI.

Результат на:

1. Экран (дисплей).

2. Печать.

№ ?,

а во втором случае выводится сообщение:

«Продолжить вывод?» Следует нажать «1», «ВВОД», если «Да», и «ВВОД» — если «Нет». После «1», «ВВОД» программа возвращается в пункт I.

Вывод:

1. Расход по посту.

2. Расход топлива.

3. Постановка на ТО.

4. График учета и постановки на ТО.

№ ?,

а если нажать «ВВОД», то выводится сообщение «Задача окончена».

После сообщения «Задача окончена» нажатием клавиши «ВВОД» выполняется переход в начальное состояние — на экран выводится надпись.

Задачи:

1. Ввод.

2. Вывод.

3. Учет.

4. Задача пользователя.

№ ?

Программа «Учет»

Предназначена для занесения в БД (банк данных) информации о количестве топлива, заправленного обслуживаемым машинам, которая накапливается контроллерами; занесения в память контроллеров информации об условиях заправки обслуживаемых машин в зависимости от количества израсходованного топлива.

Программа запускается через программу «Диспетчер». Оператор запускает «Диспетчер», как указано на стр. 189, и отвечает на вопросы «Диспетчера».

Получив ответы оператора, «Диспетчер» передает управление программе «Учет».

Вначале программа выводит на экран сообщение: «Идет чтение данных». Это означает, что программа читает данные из ОЗУ контроллеров и не может вести диалог с оператором.

Если данные считаны без ошибок, то программа запрашивает дату.

Оператор должен ввести дату, на которую учитывается расход топлива. Дата вводится в виде шести цифр:

ЧЧ, ММ, ГГ, «ВВОД», где ЧЧ — число; ММ — месяц; ГГ — год.

Перед тем как нажать «ВВОД», оператор должен убедиться в том, что дата набрана верно. Замеченные ошибки можно стереть клавишей «РЕД».

Программа проверяет введенную дату и при обнаружении ошибки стирает дату, ожидая ввода правильного значения.

Ошибка считается: ввод любых символов, кроме цифр; ввод нулевой даты; ввод ЧЧ>31; ввод ММ>12; ввод даты, «прошедшей» по отношению к уже зафиксированной в БД.

Затем следует вопрос программы о сезонном ТО обслуживаемым машинам.

Сезонное ТО: 0 — не требуется; 1 — весенне-летнее; 2 — осенне-зимнее.

Оператор вводит нужный (один из трех) признак сезонного ТО, после чего программа назначает указанное сезонное ТО всем машинам, для которых наступил срок очередного ТО.

Далее программа выдает сообщение: «Идет запись данных». В это время программа вырабатывает и записывает на контроллеры коды предупредительных сигналов.

Если запись прошла без ошибок, то программа передает управление «Диспетчеру», который выводит на экран вопрос начального диалога.

Задачи:

1. Ввод.
2. Вывод.
3. Учет.
4. Задача пользователя.

№ ?

Если при обмене с контроллерами ТРК или ВЗУ происходят ошибки, то программа формирует сообщения вида: ? пп; аварийный останов, где пп — код ошибки.

Это происходит в следующих случаях: нет данных от контроллера; аварийный останов (в случае повторяющихся ошибок при считывании данных контроллера); не обнулен контроллер; аварийный останов (в случае, если не обнуляется ОЗУ контроллера); не подготовлен контроллер; аварийный останов (в случае повторяющихся ошибок при записи кодов управляющих сигналов на контроллер).

После выдачи указанных сообщений программа прекращает работу, ожидая команды для передачи управления диспетчеру. Такую команду дает оператор, нажимая «ВВОД». Впредь до устранения причины ошибки программа «Учет» не записывает коды предупредительных сигналов на контроллеры ТРК.

При нормальном завершении программа «Учет» передает управление «Диспетчеру», который выводит вопрос начального диалога.

Задачи:

1. Ввод.
2. Вывод.
3. Учет.
4. Задача пользователя.

№ ?

Программа должна включаться ежедневно.

Программа «Задача пользователя»

Для вызова программы предварительно проводится диалог:

Сообщение на экране	Ввод с клавиатуры
---------------------	-------------------

Задачи:

1. Ввод
2. Вывод
3. Учет
4. Задача пользователя

«4», «ВВОД»

№ ?

Задачи:

1. Ввод
2. Вывод
3. Учет
4. Задача пользователя

№ ? 4

Задача

4. Задача пользователя

«4», «ВВОД»

Верно?

Сообщение на экране

Ввод с клавиатуры

4. Задача пользователя

Имя программы П1

Нажмите МЧ

О

«РУС», «М», «Ч»

4. Задача пользователя

Имя программы П1

Нажмите МЧ

О МЧ

Нажмите клавишу «Пуск»

Адрес=

«6», «0», «3», «0», «ВВОД»

4. Задача пользователя

Имя программы С1

Нажмите МЧ

О МЧ

Нажмите клавишу «Пуск»

Адрес=6030

Имя=

Устанавливают в магнитофон кассету с нужной программой и вводят имя, под которым эта программа записана на кассете. В нашем примере это С1: «С», «1», «ВВОД»

4. Задача пользователя

Имя программы С1

Нажмите МЧ

О МЧ

Нажмите клавишу «Пуск»

Адрес=6030

Имя=С1

Загружен файл 1

«1», «4», «0», «0», «3», «0», «ЛАТ», «G»

О

После диалога выполняют программу пользователя.

Программа «Генерация базы данных»

Программа предназначена для создания базы данных комплекса при вводе его в эксплуатацию. Комплекс функционирует только при наличии базы данных — совокупности информации по машинно-тракторному парку хозяйства, хранимой в устройстве сопряжения комплекса. После установки комплекса первой проводят процедуру создания базы данных, которую выполняет программа «Генерация базы данных». Только после выполнения этого обязательного условия комплекс готов к эксплуатации.

Программа запускается через программу «Диспетчер». Оператор должен ее запустить и ответить на вопросы. По-

лучив ответы оператора, «Диспетчер» передает управление программе «Генерация базы данных». Далее диалог ведет эта программа.

Вначале программа выводит общие инструкции по вводу данных. Набирают данные, проверяют их и завершают нажатием «ВВОД».

Ошибочные символы стирают «РЕД».

Закончив ввод, нажимают «ВВОД» дважды.

Корректируют вводимые данные с помощью «РЕД» (допускается только до нажатия «ВВОД»). После нажатия данные считаются достоверными и не могут быть откорректированы таким образом. Далее программа приступает к созданию записей по ТРК (топливораздаточным колонкам).

Вводят номера колонок, имеющих марку топлива XXXXXXXXXX.

Здесь XXXXXXXXXX — наименование марки топлива, формируемое программой из имеющихся в базе данных записей групп.

Пример. Введите номера колонок, имеющих марку топлива «Дизельное». В комплексе колонка идентифицируется с установленным при ней контроллером. На данный запрос программы оператор должен ввести номера контроллеров, установленных на колонках с указанной маркой топлива.

Ошибка считается ввод любых символов, кроме цифр, ввод нуля, ввод номера больше 2. Ошибочные данные стираются программой.

Комплекс позволяет иметь колонки с ценой деления 0,1 и 1 л.

Введите номера колонок, имеющих цену деления 0,1 л. При отсутствии таких колонок нажмите «ВВОД».

В данном случае программа считает ошибочными и стирает любые символы, кроме цифр, нулевой номер и номер больше 2. Если введен номер колонки, который не был зафиксирован оператором по предыдущему запросу, то запись по такой колонке в базе данных не формируется.

Далее программа приступает к формированию в базе данных записей по маркам машин, например К-701М имеет шифр 05, Т-150К — 08 и т. д.

Вводят требуемые шифры марок машин или, если требуется, весь список и нажимают «ВВОД».

Оператор должен ввести шифры нужных марок, после чего программа сформирует в базе данных записи по маркам машин.

С помощью последующих четырех видов запросов программа формирует в базе данных записи по кодовым ключам.

Первый вид запроса.

Введите номера ключей, принадлежащих машинам марки XXXXXX:...

Здесь XXXXXX — наименование марки машины, формируемой программой из имеющихся в базе данных записей марок машин. Такой запрос выводится столько раз, сколько марок машин зафиксировано в базе данных.

Ошибкой в данном случае считается ввод любого символа, кроме цифр, ввод нуля, ввод номера больше 250. Программа стирает ошибочный номер.

Если один и тот же номер ключа введен несколько раз, то ключ считается принадлежащим той марке машин, для которой он был введен в последний раз.

Второй вид запроса.

Введите количество отделений X...

Программа позволяет разделить весь машинно-тракторный парк хозяйства на так называемые «отделения» по любому признаку, удобному для пользователя. Отделений может быть не более девяти.

Введенные данные проверяют, а в случае ошибки стирают. Ошибкой считается ввод любых символов, кроме цифр, ввод нуля, ввод числа больше девяти.

Третий вид запроса.

Введите номера ключей, принадлежащих отделению X:...

Здесь X — номер отделения. Такой запрос выводится столько раз, сколько «отделений» зафиксировано в базе данных.

Ошибкой считается ввод любых символов, кроме цифр, ввод нуля, ввод номера больше 250.

Если один и тот же номер ключа введен несколько раз, то ключ считается принадлежащим тому отделению, для которого он был введен в последний раз.

Если по данному запросу введен номер ключа, который не был зафиксирован по первому виду запроса, то запись по такому ключу в базе данных не формируется.

Четвертый вид запроса.

Введите хозяйственныеномера машин, которым принадлежат ключи со следующими номерами XXX:...

Здесь XXX — наименьший номер кодового ключа, зафиксированного в базе данных. Далее номера ключей выводятся в порядке возрастания.

Оператор должен ввести хозяйственный номер машины, которой будет выделен указанный кодовый ключ, в виде четырех цифр № № № №.

Пример. Введите хозяйственные номера машин, которым принадлежат ключи с номерами: 010:5032; 012:1610, то есть ключ № 10 будет выдан машине с хозяйственным номером 50—32, ключ № 12 — машине 16—10 и т. д.

Программа считает ошибочным и стирает любые символы, кроме цифр.

Исчерпав список зафиксированных в базе данных кодовых ключей, программа записывает созданную в оперативной памяти микроЭВМ базу данных в долговременную память блока сопряжения (ВЗУ).

Программой создается такая база данных, в которой обнулены следующие поля записей:

по ТРК: расход топлива за сутки; расход топлива за декаду; расход топлива за месяц;

по кодовым ключам: расход топлива за сутки; расход топлива за декаду; расход топлива за месяц; расход топлива от последнего ТО; расход топлива от капитального ремонта; дата последней заправки; дата последнего ТО; номер последнего ТО; признак возможности ТО; признак обязательного ТО.

Завершая работу, программа «Генерация базы данных» передает управление «Диспетчеру», который выводит вопрос начального диалога.

Задачи:

1. Ввод.
2. Вывод.
3. Учет.
4. Задача пользователя.

№ ?

Дополнить созданную базу данных новой справочной информацией (записями по группам и маркам машин) и новой оперативной информацией (записями по колонкам и кодовым ключам) можно с помощью программы «Включение».

Программа «Учет ТО»

Предназначена для занесения в БД информации о проведении обслуживаемым машинам очередного ТО. Программа запускается через программу «Диспетчер». Оператор должен запустить «Диспетчер», как указано на стр. 189, и ответит на вопросы «Диспетчера». Получив от-

веты оператора, «Диспетчер» передает управление программе «Учет ТО». Далее диалог ведет эта программа.

Вначале программа запрашивает дату:

Дата:

Оператор должен ввести дату, на которую у него имеются данные по ТО.

Дата вводится в виде шести цифр: ЧЧ, ММ, ГГ, «ВВОД».

Перед тем, как нажать «ВВОД», оператор должен убедиться в том, что дата введена верно. Замеченные ошибки можно стереть клавишей «РЕД».

Программа проверяет введенную дату и при обнаружении ошибки стирает дату, ожидая ввода правильного значения. Ошибкой считается: ввод любых символов, кроме цифр; ввод нулевой даты; ввод даты, «прошедшей» по отношению к уже зафиксированной в БД.

Далее программа выводит на экран общие инструкции по вводу данных и запрашивает данные, которые вводят нажимом «ВВОД» после набора числа.

Ошибочные данные стирают «РЕД», если еще не нажат «ВВОД». В противном случае повторяют ввод с номера ключа.

По окончании нажимают «ВВОД».

Номер ключа: ННН, где ННН — номер ключа, введенный оператором.

Программа контролирует введенные номера ключей и считает ошибкой: ввод любого символа, кроме цифр; ввод нулевого ключа; ввод ННН > 250.

Программа стирает ошибочный номер ключа и ожидает ввода правильного номера.

Закончив ввод номеров ключей, которым проведено очередное ТО, оператор должен нажать «ВВОД».

Программа предоставляет оператору возможность проверить правильность введенных данных: нажимают «0», если проверка данных не требуется, если требуется — «1».

Если оператор выбирает режим проверки, то программа выводит инструкции по проверке и проверяет данные:

нажимают «0», если данные неверны; «1» — если данные верны; «2» — если данные пропущены.

Нажимая «0» или «2», оператор переводит программу в режим корректировки. В этом режиме можно исправить или вставить любое количество данных. Для выхода из режима коррекции и продолжения проверки нужно нажать «ВВОД».

По окончании проверки программа позволяет повторно проверить данные. Если проверка не требуется, то программа отмечает проведенные ТО в БД.

Закончив записи информации в БД, программа передает управление программе «Диспетчер», которая выводит на экран вопрос начального диалога.

Задачи:

1. Ввод.
2. Вывод.
3. Учет.
4. Задача пользователя.

№ ?

Программа «Удаление»

Предназначена для удаления из базы данных записей по колонкам и кодовым ключам. Программа запускается через «Диспетчер». Оператор должен запустить «Диспетчер», как указано на стр. 189, и ответить на его вопросы. Получив ответы оператора, «Диспетчер» передает управление программе «Удаление». Далее диалог ведет эта программа.

Вначале программа выводит общие инструкции по вводу данных и запрашивает номер ключа, запись по которому должна быть удалена из базы данных, набор данных завершают нажатием «ВВОД».

Проверяют данные перед нажатием «ВВОД», ошибочные символы стирают «РЕД», вводят номер ключа. Нажимают «ВВОД», если удаление не требуется.

Корректировать данные с помощью «РЕД» допускается только до нажатия клавиши «ВВОД». После нажатия данные считаются достоверными и не могут быть скорректированы таким образом. После ввода номера удаленного ключа программа проверяет его и в случае ошибки стирает.

Ошибка считается: ввод любых символов, кроме цифр; ввод нуля; ввод номера больше 250.

Во избежание случайных ошибок программа запрашивает подтверждение предстоящей операции:

Удаляется ключ XXX.

Если нужно уничтожить запись, нажимают «0», если сохранить — «1».

Здесь XXX — номер кодового ключа, принятый программой по предыдущему запросу.

Нажатие «1» позволяет отменить предстоящую операцию удаления. Программа возвращается к первому виду

запроса: введите номер ключа; нажмите «ВВОД», если удаление не требуется.

Если же введен «0»— подтверждение операции удаления, то программа исключает указанную запись из базы данных. Далее программа проверяет справочную информацию базы (записи по маркам и группам машин) и удаляет неиспользуемую информацию. Если марка топлива, используемая удаленным ключом, для других ключей, зафиксированных в базе данных, не применяется, то программа выдает сообщение об удалении из базы данных записи по ТРК с такой маркой топлива:

Удаляется колонка X и марка топлива
ММММММММММ, где X — номер ТРК;
ММММММММММ — наименование марки топлива.

Оператор может продолжить удаление ключей либо закончить выполнение программы. По директиве «ВВОД» программа записывает измененную базу данных, хранящуюся в оперативной памяти микроЭВМ, в долговременную память блока сопряжения и передает управление «Диспетчеру», который выводит вопрос начального диалога.

Задачи:

1. Ввод.
2. Вывод.
3. Учет.
4. Задача пользователя.

№ ?

Программа «Включение»

Программа позволяет создать новые записи по кодовым ключам.

Программа запускается через «Диспетчер». Оператор должен запустить программу «Диспетчер» и ответить на ее вопросы. Получив ответы оператора, «Диспетчер» передает управление программе «Включение». Далее диалог ведет эта программа.

С помощью программы «Изменение» можно изменить оперативную информацию базы данных — служебную запись, записи по колонкам и кодовым ключам.

Программа «Учет топлива по данным оператора»

Предназначена для занесения в БД информации о количестве топлива, заправленного обслуживаемым машинам, которая не может быть получена от контроллеров ТРК.

Запуск программы осуществляется через «Диспетчер». Оператор должен запустить программу «Диспетчер» и ответить на ее вопросы.

Хранение базы данных на кассете магнитофона

Загрузка базы данных на магнитную ленту (кассету):

Действия оператора	Сообщение на экране
База данных на кассету должна загружаться непосредственно после выполнения любой функциональной программы	Задачи: 1. Ввод 2. Вывод 3. Учет 4. Задача пользователя № ? —
Нажимает «4», «ВВОД» » «4», «ВВОД»	Задача пользователя Имя программы С1 Нажмите МЧ <input type="radio"/> —
Нажимает клавиши «РУС», «М», «3»	Задача пользователя Имя программы С1 Нажмите МЧ <input type="radio"/> М3
	Нажмите клавиши магнитофона «Пуск» и «Запись» Адрес = —
Нажимает клавиши магнитофона «Пуск» и «Запись» Вводит адрес базы данных «2», «0», «0», «0», «ВВОД»	<input type="radio"/> М3 Нажмите клавиши магнитофона «Пуск» и «Запись» Адрес = 20000 Длина = —
Вводит длину базовых данных: «2», «0», «0», «0», «0», «ВВОД»	<input type="radio"/> М3 Нажмите клавиши магнитофона «Пуск» и «Запись» Адрес = 20000 Длина = 20000 Имя = —
Вводит имя, под которым база данных будет записана на кассету. В нашем примере имя записывающей базы данных Б1.05.01. Это расшифровывается следующим образом:	Задача пользователя Имя программы С1 Нажмите МЧ <input type="radio"/> М3 Нажмите клавиши магнитофона «Пуск» и «Запись»

П р о д о л ж е н и е

Действия оператора	Сообщение на экране
«Б», «1», «.» — версия, «0», «5», «.», «0», «1» — дата базы записи данных Нажимает «ВВОД» после на- бора имени	Адрес = 20000 Длина = 20000 Имя = Б1.05.01 —
Базу данных записывает на кас- сету. Для повышения надежно- сти записи рекомендуем сде- лать два-три дубля базы дан- ных на кассете	По окончании загрузки на эк- ран выдается символ О
Загрузка базы данных с магнитной ленты (кассеты) в ВЗУ	
Действия оператора	Сообщение на экране
	Задачи: 1. Ввод 2. Вывод 3. Учет 4. Задача пользователя № ? —
«4», «ВВОД»	Задача пользователя
«4», «ВВОД»	Имя программы С1 Нажмите МЧ О —
Устанавливает адрес «3», «0», «0», «0», «РУС», «А»	О 3000 А
Записывает в последовательные ячейки памяти константы «4», «7», «3», «7», «.», «1», «4», «0», «0», «3», «4», «.», «1», «3», «7», «.», «1», «4», «0», «0», «0», «0»	О 3000 А 4737, XXXXXX 140034, XXXXXX 137, XXXXXX 140000, XXXXXX
Вводит базу данных с кассеты в микроЭВМ: Нажимает «М», «Ч»	О МЧ Нажмите клавишу магнито- фона «Пуск» Адрес =
Вводит адрес базы данных «2», «0», «0», «0», «0», «ВВОД»	О МЧ Нажмите клавишу магнито- фона «Пуск» Адрес = 20000 Имя =

Продолжение

Действия оператора	Сообщение на экране
Вводит имя базы данных «Б» «1», «.», «0», «5», «.», «0», «1», «ВВОД»	О МЧ Нажмите клавишу магнито- фона «Пуск»
Нажимает клавишу «Пуск» на магнитофоне	Адрес=20000 Имя=Б1.05.01
База данных загружается с кас- сеты в микроЭВМ	По окончании загрузки на эк- ран выводится: загружен файл Б1.05.01 ○
Записывает базу данных из ми- кроЭВМ в ВЗУ: «3», «0», «0», «0», «ЛАТ», «.», «G»	○ 3000
Базу данных записывает на ми- кроЭВМ в ВЗУ	По окончании записи на эк- ран выводится: Задачи 1. Ввод 2. Вывод 3. Учет 4. Задача пользователя № ?

ХОЗРАСЧЕТ И КОЛЛЕКТИВНЫЙ ПОДРЯД В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

Основные преимущества планово-предупредительного ТО заключаются в том, что заранее известны срок обслуживания, объем работ, необходимые материалы и оборудование, специальность и квалификация исполнителей. Причем допускается отклонение фактического срока от нормативного. Для обслуживания можно выбрать период между рабочими сменами или перенести обслуживание на менее напряженный период. Если же работоспособность машины восстанавливать методом устранения возникших отказов, то все это будет происходить во время работы машины. А срочный ремонт, особенно в полевых условиях, потребует значительного увеличения трудовых и материальных ресурсов. По этой причине 1 чел.-ч, затраченный на плановое техническое обслуживание трактора Т-150К, экономит 2,5...3,0 чел.-ч на устранении отказов. При этом повышается техническая готовность и сменная выработка машин, снижается расход запчастей.

Уровень качества техобслуживания определяется отношением фактической трудоемкости к нормативной. Для тракторов «Кировец» при повышении уровня техобслуживания с 0,61 до 0,75 средняя наработка на отказ возрастает на 68%, до 0,95 — вдвое, а межремонтный ресурс — на 68...70%. Безусловно, даже при полном соблюдении правил техобслуживания возможно возникновение внезапных отказов, связанных с поломками деталей, но их число резко сокращается. Например, у трактора Т-150К в производственных условиях их в 2,3 раза меньше. Затраты на качественное обслуживание полностью окупаются, обеспечивается экономия запчастей и средств на ремонт.

Для зерноуборочных комбайнов, если выполнять 40% операций техобслуживания, средняя наработка на отказ составляет 18 га, при выполнении 60% операций — 24, а при выполнении 85% операций — 30 га.

Постепенное достижение параметром своего предельного значения не вызывает мгновенную поломку деталей, т. е. появления достаточно заметного внешнего признака. Но дальнейшая работа машин будет неэкономична и сопровождается увеличением количества отказов, связанных уже непосредственно с поломкой деталей. По этой причине «скрытый» переход параметров технического состояния машины в область неработоспособного состояния не вызывает у механизатора особой тревоги за техническое состояние машины. Это основная причина нарушения правил техобслуживания психологического характера, которая устраивается использованием методов и средств технического диагностирования, позволяющего объективно оценить фактическое техническое состояние машины.

Особенностью планово-предупредительного технического обслуживания является постановка на ТО-1, ТО-2 и ТО-3 работоспособной машины. Только в этом случае наблюдается поддержание работоспособности машины выполнением операций технического обслуживания. Если же обслуживание проводится неработоспособной машине, то ее работоспособность восстанавливается ремонтом (устранение неисправностей, отказов).

Управление постановкой машин на обслуживание служит важнейшим резервом повышения эффективности их работы за счет обеспечения своевременного поддержания их работоспособности. В противном случае осуществляется «принудительная» постановка машин на обслуживание из-за неисправности или отказа, а планово-предупредительное обслуживание подменяется ремонтом.

Значительным резервом повышения качества обслуживания машин является выполнение полного перечня операций каждого вида техобслуживания. При ЕТО выполняют до 72% установленных операций, при ТО-1 — до 65, при ТО-2 — до 50, а при ТО-3 — лишь до 30%.

Нарушение правил технического обслуживания машин приводит к снижению их ресурса и увеличению расхода топлива и масел (табл. 47).

Существенно повысить качество технического обслуживания позволяет использование современного механизированного оборудования и применение новых технологических процессов, позволяющих сократить затраты труда на 27...30%, повысить ресурс и снизить расход топлива и смазочных материалов. Однако на практике все эти преимущества могут быть реализованы лишь при условии материальной заинтересованности механизаторов, мастер-

Таблица 47. Влияние нарушений правил технического обслуживания машин на снижение их ресурса и повышение расхода топлива и масел

Виды нарушений правил технического обслуживания машин	Снижение ресурса, %	Повышение расхода топлива, масла, %	
		1	2
Несвоевременная замена масла в дизеле и агрегатах трансмиссии (фактическое время работы масла на 50% больше установленной периодичности его замены) при нарушении:			
несистематическом, в том числе разовом	5..10		—
систематическом	30		—
Использование смазки нерекомендуемого сорта при нарушении:			
разовом	10..20		—
систематическом	40..50		—
Смешение моторных масел различных групп (качество смеси приравнивается к качеству худшего масла, имеющегося в смеси; например, слив в одну емкость масел групп В ₂ и Г ₂ образует их смесь по качеству масла группы В ₂)	20	200	
Не очищен ротор центробежного маслоочистителя или фильтр смазочной системы при нарушении:			
разовом	20		—
систематическом	50		—
Неудовлетворительная работа двигателя с дымным выхлопом в течение времени использования машины	—	3..6	
Не обслужен воздухоочиститель	5..15	5	
Длительное подтекание воды из системы охлаждения дизеля	5	2..3	
Подтекание нефтепродукта через неплотности в системах машин	—	0,4	
Не обслужены форсунки в течение времени использования машины при нарушении:			
разовом	—	5..10	
систематическом	20	10	
Не отрегулирован тепловой зазор в механизме газораспределения двигателя во время его использования при нарушении:			
разовом	—	1..2	
систематическом	5	2	
Подтекание электролита через неплотности в батарее аккумуляторов	50	—	

Продолжение

1	2	3
Ненадежное крепление батарей аккумуляторов	40...70	—
Поверхности батарей аккумуляторов не очищены, на клеммах слой сульфатации	10...30	—
Ослабление креплений (в том числе наружных) в соединениях	40...60	—
Несоответствие давления воздуха в шинах рекомендуемому:		
заниженное	50	—
занышенное	20	—
Угол схождения направляющих колес не соответствует нормативному	30...60	—
Не проведено техническое обслуживание машины		
ТО-1:		
разовое	5	—
систематическое	10	—
ТО-2:		
разовое	10	1
систематическое	20	3
ТО-3:		
разовое	10	3
систематическое	30	5

ров-наладчиков, слесарей-ремонтников и инженерно-технических работников в повышении коэффициента технической готовности машин.

Для обеспечения существенного повышения эффективности использования машин необходимо решить ряд организационных, технических и экономических задач, которые позволяют эксплуатировать машины на высоком уровне. Первостепенное значение имеют совершенствование структуры инженерно-технической службы, формирование ремонтно-обслуживающей базы, трудовых коллективов, совершенствование технологии работ, организация рабочих мест, оснащение их оборудованием, оснасткой, инструментом, внедрение действенного внутрихозяйственного расчета и коллективного подряда.

Хозрасчет в ремонтной мастерской призван содействовать внедрению прогрессивных форм и методов организации ремонта и обслуживания техники, побуждать коллективы к творческому и добросовестному труду, способствовать повышению качества работ, налаживанию учета и контроля затрат, экономическому расходованию запасных ча-

стей и ремонтных материалов, соизмерять фактические затраты с нормативными. Он должен ориентировать деятельность коллектива ремонтной мастерской на обеспечение своевременного и качественного восстановления и поддержание работоспособности машин, сокращение удельных материально-денежных затрат на содержание машинного парка. Только в этом случае хозрасчетные интересы коллектива ремонтной мастерской будут совпадать с хозрасчетными интересами подразделений основного производства, а экономические взаимоотношения могут быть построены на основе взаимной материальной заинтересованности и ответственности за конечные результаты производства.

Наиболее полное развитие внутрихозяйственный расчет достигает при условии организации труда по методу коллективного подряда. Коллективный подряд позволяет повысить производительность труда и обеспечить более высокие показатели производства за счет лучшего использования трудовых и материальных ресурсов, совмещения профессий, рационального режима труда и отдыха, выполнения работ с меньшей численностью работников, укрепления трудовой дисциплины.

Рассмотрим, как было достигнуто повышение эффективности использования сельскохозяйственной техники на примере хозяйств.

В совхозе «Восход» Кочубеевского района Ставропольского края коллектив ремонтной мастерской перешел на условия работы по коллективному подряду с апреля 1983 г. Основное направление совхоза — производство риса. Общая посевная площадь хозяйства — 5830 га. В состав хозяйства входят три отделения. Машинно-тракторный парк совхоза распределен между тремя механизированными бригадами и включает в себя более 100 тракторов, 29 рисоуборочных, 8 силосоуборочных комбайнов и другую сельскохозяйственную технику.

На центральной усадьбе имеются типовая ремонтная мастерская на 300 условных ремонтов, машинный двор, автогараж, а в отделениях — пункты технического обслуживания. В ремонтной мастерской выполняют текущие и капитальные ремонты, ТО-2 и ТО-3 тракторов, ремонт узлов и агрегатов, а также заявки структурных подразделений хозяйства на станочные, кузнечные, сварочные и другие работы.

Ремонт зерноуборочных и силосоуборочных комбайнов, сельскохозяйственных машин, ЕТО и ТО-1 тракторов проводят в механизированных бригадах.

До внедрения коллективного подряда в ремонтной мастерской в осенне-зимний период к ремонту тракторов привлекались механизаторы. Сроки выполнения и качества ремонта не отвечали возросшим требованиям. Техническая готовность тракторов не превышала 86...87%, что не всегда позволяло выполнять полевые работы в лучшие агротехнические сроки.

Бригада организовала свою деятельность по методу коллективного подряда. При переходе коллектива ремонтной мастерской на новые условия организации и оплаты труда была создана комплексная бригада из 19 человек. В бригаду входят два токаря, сварщик, мастер-наладчик и 12 слесарей, инженер-контролер, инженер по снабжению и заведующий ремонтной мастерской, возглавивший бригаду. До введения новых условий хозяйствования штат ремонтной мастерской насчитывал 34 человека.

Бригаде предоставлено право самостоятельно решать основные вопросы, связанные с производственной деятельностью. Высшим органом самоуправления коллектива является общее собрание. В промежутке между собраниями руководство осуществляет совет бригады, избираемый общим собранием. Совет контролирует выполнение плана-графика ремонта и технического обслуживания, подготавливает предложения по установлению коэффициента трудового участия (КТУ) каждому работнику, решает различные вопросы повседневной деятельности коллектива. При необходимости бригада привлекает к ремонту тракторов механизаторов из других производственных подразделений.

Бригада обязалась:

своевременно и качественно проводить ТО-2 и ТО-3 тракторов, их текущий и капитальный ремонты (по результатам диагностирования), устранять неисправности в период эксплуатации машин, выполнять предусмотренные договором ремонтные и другие работы;

сократить до минимума простой машин по техническим причинам, особенно в напряженный полевой период, и тем самым обеспечить коэффициент технической готовности в среднем за год не ниже 87%, а в период полевых работ — 93...95%;

экономно расходовать запасные части и ремонтные материалы, соблюдать требования планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта, трудовую и технологическую дисциплину, правила техники безопасности.

Со своей стороны дирекция совхоза взяла обязательства:

создать необходимые условия для нормальной производственной деятельности бригады, т. е. обеспечить ее передвижными средствами технического обслуживания и ремонта, автотранспортом для доставки запасных частей, узлов и агрегатов обменного фонда, запасными частями и ремонтными материалами исходя из норм их расхода, спецодеждой;

оплатить труд коллектива бригады по аккордным расценкам за достигнутый коэффициент технической готовности и выдать натуроплату также в зависимости от достигнутого КТГ (коэффициента технической готовности).

В соответствии с действующей технической документацией определена производственная программа ремонтной мастерской, включающая расчет количества периодических технических обслуживаний и плановых ремонтов. Для расчета аккордной расценки устанавливают плановый фонд заработной платы и базовый коэффициент технической готовности тракторного парка.

Затраты денежных средств на техническое обслуживание и ремонт тракторного парка определены на основе плановой наработки и установленных нормативов отчислений на эти цели. Так, плановая наработка на 1986 г. принята на уровне последних двух-трех лет (125 тыс. усл. эт. га), планово-нормативные затраты в расчете на 1 усл. эт. га установлены 0,89 руб. Общие затраты на ремонт и техническое обслуживание тракторного парка совхоза за год составляют $125 \text{ тыс. усл. эт. га} \times 0,89 \text{ руб/ усл. эт. га} = 111,25 \text{ тыс. руб.}$

Полученная сумма представляет собой лимит денежных средств на содержание тракторов в работоспособном состоянии с учетом планового объема механизированных работ.

Затраты на оплату труда работников, занятых техническим обслуживанием и ремонтом, определяют по их доле в общих затратах. В среднем за последние три года она составляла 28,5% и поэтому принята в качестве норматива. Таким образом, плановый фонд оплаты труда рабочих на техническом обслуживании и ремонте составляет $111,25 \text{ тыс. руб.} \times 28,5 : 100 = 31\ 706 \text{ руб.}$

К указанной величине добавлен фонд оплаты труда инженерно-технических работников, так как они по решению членов бригады входят в состав подрядного коллектива.

Фонд заработной платы ИТР в соответствии с должностными окладами составляет 6480 руб.

В итоге фонд оплаты труда работников бригады для расчета аккордной расценки за КТГ составляет $31\ 706 + 6480 = 38\ 186$ руб.

Фонд оплаты труда работников бригады может быть дополнен заработком членов бригады по нарядам за выполнение прочих работ.

Плановый уровень технической готовности тракторного парка, определяемый КТГ, устанавливают расчетом среднего показателя за последние три года. В качестве норматива, относительно которого рассчитывают расценку, принят уровень технической готовности, равный 87 %. Расценка за каждый процент КТГ до уровня 87 % составляет 38 186 руб. : 87 % = 438,91 руб.

За повышение нормативного уровня технической готовности тракторного парка (87 %) установлена повышенная аккордная расценка. Для расчета повышенной расценки за КТГ используют премиальный фонд бригады, начисляемый по положению в размере 40 % от фонда заработной платы и составляющий 38 186 руб. $\times 40 : 100 = 15\ 274$ руб. Тогда расценка за каждый последующий процент повышения технической готовности составляет $15\ 274 : 8 = 1909,25$ руб., где 8 % (95 % – 87 %) — разница в КТГ.

В целом фонд заработной платы работников ремонтной мастерской с учетом оплаты труда за прочие работы и повышение уровня КТГ установлен $38\ 186 + 660 + 15\ 274 = 54\ 120$ руб. Он оговаривается в подрядном договоре и контролируется.

За экономию запасных частей и ремонтных материалов бригаде выплачивают премию в размере 20 % от суммы полученной экономии материалов.

В совхозе на каждый трактор, комбайн заведена учетная карточка, в которой отражают выработку и расход топлива помесячно и нарастающим итогом, виды и сроки обслуживаний и ремонтов, затраты денежных средств, запасных частей и материалов.

Выработку и расход топлива учитывают в механизированной бригаде. Виды и сроки технических обслуживаний и ремонтов фиксирует подразделение, где их проводят. Расход запасных частей и ремонтных материалов по машинам учитывает бухгалтерия. Учетная карточка трактора, комбайна является первичным документом для планирования видов и сроков технических обслуживаний и ремонтов, лимитов затрат на их проведение.

Техническую готовность тракторного парка исчисляют ежедневно. При определении КТГ в совхозе в число исправных принято включать тракторы, простоявшие из-за погодных условий, отсутствия тракториста, отсутствия работы, находящиеся на плановом ремонте и техническом обслуживании в течение установленного срока, собранные новые машины, еще не бывшие в эксплуатации, находящиеся на консервации, вышедшие из строя по вине тракториста, находящиеся на устраниении неисправностей не более 4 ч. Ежедневный КТГ рассчитывают путем отношения числа исправных тракторов к их общему количеству в хозяйстве. Среднемесячный КТГ определяют как среднее арифметическое ежедневных значений КТГ, а среднегодовой — как среднее арифметическое среднемесячных значений КТГ.

Коллективный подряд в ремонтной мастерской основывается на аккордно-премиальной системе оплаты труда.

Окончательный расчет с бригадой производят по завершении календарного года за достигнутый уровень технической готовности. Коллективный заработка бригаде начисляют на основании утвержденных актов среднемесячных значений КТГ и аккордных расценок за достигнутое его превышение. Так, в 1985 г. благодаря своевременному и качественному выполнению графика технического обслуживания и ремонта тракторов, а также быстрому устранению неисправностей в полевых условиях среднегодовой КТГ составил 95 %. За обеспечение высокого уровня технической готовности согласно договору было начислено 53 460 руб. ($87\% \times 438,91$ руб. + $8\% \times 1909,25$ руб.), кроме того, бригаде выплачено по нарядам за работы, не предусмотренные договором, 6490 руб. Общий размер коллективного заработка составил $53\ 460 + 6490 = 59\ 950$ руб.

В течение года члены бригады в порядке авансирования получили 31 811 руб. Кроме того, за выполнение ТО-1, участие в ремонте и устранение неисправностей тракторов выплачено трактористам-машинистам 2250 руб.

Следовательно, к распределению между членами бригады остается: $59\ 950 - (31\ 811 + 2250) = 25\ 889$ руб. Эта часть заработка распределена между членами бригады с учетом трудового вклада каждого из них, т. е. по коэффициенту трудового участия (КТУ).

При подготовке к работе на коллективном подряде были определены показатели и размеры повышения (понижения) коэффициента трудового участия.

КТУ повышается:

за проявление инициативы в освоении новой технологии, повышающей эффективность труда, — 1,05;

за профессиональное мастерство, выразившееся в высоком качестве работы, — 1,20;

за наставничество и оказание практической помощи молодым и неквалифицированным рабочим, что способствует росту их профессионального мастерства, — 1,10;

за достижение наиболее высокой производительности труда по сравнению с другими рабочими бригады — 1,20.

КТУ снижается:

за нарушение технологии ремонта и техобслуживания, снижение качества труда, допущение брака в работе, не выполнение индивидуальных заданий — 0,80;

за невыполнение производственного задания (распоряжения) бригадира, инженера-контролера, приведшее к ухудшению качества ремонта и снижению производительности труда, — 0,75;

за допущение поломок и простоев оборудования по своей вине, нерациональное использование материалов, инструмента, приспособлений, запасных частей — 0,95;

за нарушение правил техники безопасности, противопожарной безопасности, производственной санитарии — 0,95.

При переходе на коллективный подряд производственные связи ремонтной мастерской со структурными подразделениями совхоза и с ремонтно-техническим предприятием РАПО строятся на новой экономической основе. Механизированная бригада своими силами выполняет ежесменное техническое обслуживание и ТО-1 тракторов, текущий ремонт и обслуживание закрепленных зерноуборочных комбайнов и других сельскохозяйственных машин. На эти цели механизированным бригадам передается часть денежных средств согласно установленным нормативам отчислений.

Машины, подлежащие ТО-2 и ТО-3, а также вышедшие из строя по техническим причинам, доставляют в ремонтную мастерскую своим ходом или средствами механизированных бригад. Если доставить трактор в ремонтную мастерскую невозможно, то неисправности устраняют на месте нахождения машины силами бригады ремонтников с применением передвижных средств.

Участие тракториста-машиниста в техническом обслуживании и ремонте по обоюдному согласию сторон оплачивают по наряду за фактически выполненный объем работ из фонда заработной платы бригады ремонтников. Если трактор вышел из строя по вине тракториста-маши-

ниста, а ремонт производят силами мастерской, дополнительные затраты относят на результаты работы механизированной бригады.

Все заявки на ремонт машин и оборудования, не включенные в договор подразделений (бригад животноводов, автогаража и т. п.), выполняет бригада ремонтной мастерской по отдельным нарядам и за счет средств подразделения-заказчика. Оплату за выполненные работы производят на основе действующих в совхозе норм времени и сдельных расценок.

При передаче тракторов, их узлов и агрегатов на ремонт в районное ремонтно-техническое предприятие стоимость ремонта оплачивают за счет денежных средств ремонтной мастерской хозяйства.

Работа коллектива по-новому способствовала повышению коэффициента технической готовности тракторов до 95 %. При этом тракторами отработано на 1223 машиносмены больше.

Хозяйский подход, своевременное и качественное техническое обслуживание техники позволили бригаде заметно снизить расход запасных частей. Так, в 1985 г. практически на тот же парк машин и объем механизированных работ, что и в 1983 г., затраты на запасные части уменьшились на 9,5 тыс. руб., а их доля в общих затратах на ремонт и техническое обслуживание машинно-тракторного парка сократилась на 5,6 % и составила всего 18,4 %.

В 1983 г. было капитально отремонтировано 28 тракторов. В 1985 г. на капитальный ремонт было поставлено лишь 19 тракторов. За это же время сократилось количество текущих ремонтов: с 59 до 39 в год. Затраты на ремонт и техническое обслуживание за три года снизились на 12 тыс. руб., что стало результатом строгого соблюдения графиков технического обслуживания, более полного и качественного проведения работ. Изменение соотношений денежных затрат на ремонт и техническое обслуживание характеризуется данными:

затраты, тыс. руб.	1983 г.	1985 г.
на капитальный ремонт	41,4	30,2
на текущий ремонт	40,0	28,0
на техническое обслуживание	50,2	61,4
всего	131,6	119,6

В совхозе «Степной» Калмыцкой АССР с 1985 г. внедрен внутрихозяйственный расчет с применением хозрасчетных чеков собственной формы. В совхозе была постав-

лена задача заинтересовать каждого рабочего в экономии материальных и денежных затрат с тем, чтобы механизатор сам учитывал затраты на эксплуатацию трактора.

Для этой цели экономической службой совхоза были разработаны положения, методики и инструкции о применении чековой системы контроля за расходованием материальных и денежных ресурсов, взаимоотношениях между службами и подразделениями и материальной заинтересованности работников за экономию затрат. Расчет хозрасчетными чеками проводят по совхозным нормативам на ремонт и техническое обслуживание техники. Нормативы расхода ресурсов рассчитывают в зависимости от сроков службы машины. До ремонтных мастерских доводят следующие основные показатели: номенклатура работ, численность работников, фонд зарплаты, затраты на ремонт и техническое обслуживание (по статьям затрат).

В соответствии с хозрасчетными заданиями подразделений до каждого механизатора доводят план работы (годовой, квартальный и месячный), для чего обсчитывают средства, необходимые на текущий ремонт, техническое обслуживание, топливо и смазочные материалы. Механизаторы ежемесячно получают расчетные чеки нарицательной стоимостью 25 и 50 коп., 1, 3, 5 и 10 руб., которыми они рассчитываются с ремонтной мастерской, складом и нефтебазой. Применяют два вида чеков: один для расчета за ГСМ, второй для расчета за запасные части, ремонтные материалы и услуги мастерской. При расчете за капитальный ремонт механизатору выдают хозрасчетные чеки нарицательной стоимостью 25 и 50 руб.

Важнейшее значение для функционирования этой системы имеет ежедневный строгий учет объемов работ тракторов и затрат на их содержание. На каждый тракторведен лицевой счет. Ежемесячно подводят итоги работы тракторного парка и результаты их с нарастающим итогом вывешивают на «экране» работы подразделения.

Механизаторы совхоза после ежегодного планового ремонта получают премию в размере 40% стоимости сэкономленных средств и 70% стоимости сэкономленных топлива и смазочных материалов.

Одновременно в хозяйстве разработали систему распределения доплаты и премий с применением коэффициента трудового участия (КТУ) по итогам работы за год, для чего введен ежедневный учет качества работы каждого работника. Для определения КТУ (базовый КТУ равен единице) введены две категории показателей. В первую ка-

тегорию, превышающую уровень КТУ, входят: техническое обслуживание сложных машин и расширение зоны обслуживания, подмена отсутствующего специалиста, оказание помощи в работе членам бригады, наставничество и другие аналогичные действия, а также перевыполнение норм выработки.

Например, в зависимости от вида обслуживаемой техники для определения КТУ для механизаторов, работающих на тракторах, установлена следующая градация:

на МТЗ с несложными сельскохозяйственными машинами КТУ равен 1;

на МТЗ со сложными сельскохозяйственными машинами КТУ повышается до 1,10;

на гусеничных тракторах КТУ повышается до 1,20;

на гусеничных тракторах, на самоходных комбайнах или других сложных машинах КТУ повышается до 1,30;

на тракторах типа К-700 КТУ повышается до 1,20;

на тракторах типа К-700 и самоходных комбайнах КТУ повышается до 1,25.

Окончательный размер повышения КТУ каждого механизатора устанавливает совет бригады в конце года, и он не должен превышать 1,3.

Во вторую категорию показателей, снижающих уровень КТУ, входят следующие:

нарушение трудовой дисциплины (КТУ снижается на 0,1...0,5);

наличие фактов низкого качества работы (на 0,1...0,5);

неудовлетворительное техническое состояние обслуживаемой техники (на 0,1...0,4).

При невыполнении трактористом 3-го класса сменного задания не более чем на 20% КТУ снижается на 0,1, а при невыполнении задания более чем на 20% — на 0,2.

Одновременно необходимо отметить, что механизаторам за классность доплачивают при условии выполнения норм тракториста 2-го класса не менее чем 110%, а тракториста 1-го класса — не менее чем 115%.

При невыполнении норм выработки трактористам 2-го и 1-го классов КТУ снижается на 0,1.

Размер обобщенного показателя КТУ может колебаться от 0,5 до 1,3.

Для более правильного определения трудового вклада и оперативного воздействия КТУ на улучшение производственной деятельности совет бригады в отдельных случаях может применить КТУ при начислении заработной платы текущего месяца.

Введение учета наработки и затрат на ремонт и техническое обслуживание тракторов в совхозе повлияло на снижение удельных затрат. Если удельные затраты на 1 усл. эт. га в 1983 г. составляли 79 коп., в 1984 г. — 73 коп., в 1985 г. — 58 коп., то за 11 месяцев 1986 г. — 50 коп. Снизились и эксплуатационные затраты: стоимость 1 усл. эт. га снизилась с 5 р. 87 к. (1983 г.) до 4 р. 79 к. (1985 г.).

В совхозе «Разлив» Котовского района Курганской области имеется 47 тракторов (14 гусеничных и 33 колесных), необходимый шлейф уборочных, посевных и почвообрабатывающих машин и орудий общей численностью более 1200 единиц. Вся техника сосредоточена на центральной усадьбе. Для поддержания работоспособного состояния и обеспечения сохранности техники в хозяйстве есть ремонтно-механическая мастерская и машинный двор. Оба этих подразделения являются организационно и территориально обособленными хозрасчетными с чековой формой контроля производственных затрат.

Машинному двору планово-экономическим отделом доводится хозрасчетное задание, включающее производственную программу и соответствующий ей лимит денежных средств по основным элементам затрат (заработка пла-та, запасные части и ремонтные материалы, амортизация, электроэнергия и прочие прямые затраты), помесячно и в целом на год.

Работы на машинном дворе выполняют шесть человек, объединенных в бригаду и работающих по методу колlettивного подряда с распределением заработка с учетом трудового вклада каждого в общие результаты труда, т. е. по КТУ. Руководит бригадой заведующий машинным двором.

Для оперативного контроля за расходованием затрат и определения результатов работы машинного двора применяют чековую форму контроля за использованием лимитов материальных, трудовых и денежных затрат за выполняемые работы и предоставляемые услуги. Для этого заведующему машинным двором одновременно с хозрасчетным заданием выдают книжку чеков с указанием лимитов производственных затрат по установленным статьям.

Заведующий машинным двором выписывает и передает чеки на получение запасных частей и ремонтных материалов, горючих и смазочных материалов (заведующему материальным складом и нефтебазой), выполненные работы и оказанные услуги (заведующему ремонтной мастерской),

оплату труда, электроэнергию и амортизацию (бухгалтерии).

В конце каждого месяца заведующий машинным двором составляет реестр затрат на основании корешков чеков в разрезе статей затрат (оплата труда, запасные части, амортизация, текущий ремонт основного фонда, топливо и смазочные материалы, электроэнергия и т. д.) и передает его в бухгалтерию. В реестре пересчитывают затраты по плановым нормативам, выводят экономию или перерасход за прошедший месяц и с начала года. В соответствии с этим в книжке чеков корректируют лимит затрат.

На основании проверенных в бухгалтерии данных о фактических затратах и выполненном объеме работ и оказанных услуг заведующий машинным двором подготавливает предложения о материальном поощрении работников и представляет их на рассмотрение главному инженеру и главному экономисту, а затем на утверждение директору совхоза.

Итоги работы за отчетный месяц машинного двора рассматривают на собрании коллектива, где оценивают трудовой вклад каждого члена бригады.

Все члены бригады работают на один наряд. Заработная плата бригады распределяется между ее членами с учетом трудового вклада каждого, т. е. по КТУ. Для этого всем работникам при формировании бригады в зависимости от их квалификации устанавливают базовое значение КТУ.

По данным ежедневного учета рабочего времени и КТУ по повышающим и понижающим показателям по окончании месяца бригадир определяет фактическое значение КТУ.

Кроме основной оплаты труда, бригаде устанавливают коллективный фонд премирования. За своевременное и качественное (не ниже оценки «хорошо») выполнение работ по подготовке техники к посевным работам и ее хранение бригаде выплачивают премию в размере 3000 руб., одну половину которой используют на текущее премирование (по результатам за месяц), а вторую — на премирование по результатам работы за год.

Текущее премирование производят при условии выполнения работ с оценкой «хорошо» не менее 80% общего их объема. В конце года фонд премирования корректируют на фактически начисленную заработную плату за ремонт: при оценке «отлично» — на 40%, «хорошо» — на 30%,

«удовлетворительно»— не начисляют. За экономию прямых затрат при хранении и ремонте техники и условии выполнения работ с оценкой «отлично» коллектив бригады премируют в размере 20% суммы полученной экономии, при оценке «хорошо» премию начисляют в размере 10%, а при оценке «удовлетворительно»— не начисляют. Премию за экономию прямых затрат из фонда материального поощрения выплачивают единовременно по окончании календарного года.

Для объективной оценки качества ремонта и хранения техники в хозяйстве создают комиссию во главе с главным агрономом, которая принимает машины из ремонта и ставит их на хранение с оформлением соответствующего акта и указанием качества. При выходе из строя машин по вине работников машинного двора бригадир устраниет неисправности без оплаты труда.

Организация постоянного трудового коллектива на машинном дворе и четко разработанная производственная программа с заблаговременным ее материально-техническим обеспечением позволила проводить несложный ремонт сельскохозяйственных машин сразу же по окончании ими полевых работ и ставить технику на хранение в исправном состоянии. В осенне-зимний период по графику ремонтируется более сложная техника и выполняются трудоемкие работы. В целом с созданием хозрасчетного машинного двора стало возможным всю почвообрабатывающую технику готовить к полевым работам до 1 января, кормоуборочную технику — до 1 апреля, зерноуборочные комбайны — до 1 июня.

Своевременная и качественная подготовка техники к полевым работам способствовала более интенсивному ее использованию, выполнению полевых работ в лучшие агротехнические сроки, сокращению затрат на ее эксплуатацию.

Приложение 1

**Табель основного оборудования ремонтно-технической базы
отделения (бригады) колхозов, совхозов на 20, 30 и 40 тракторов**

Оборудование	Марка, ГОСТ, номер чертежа	Количество тракторов		
		20	30	40
1	2	3	4	5

1. Сектор очистки и мойки машин

Моечная машина	ОМ-5359-ГОСНИТИ или ОМ-5631-ГОСНИТИ	1	1	1
----------------	---	---	---	---

2. Мастерская

Участок диагностирования и технического обслуживания

Комплект оснастки ма- стера-наладчика	ОРГ-4999А-ГОСНИТИ или ОРГ-16395-ГОСНИТИ	1	1	1
--	---	---	---	---

Установка для смазы- ния и заправки машин или установка пере- движная для смазы- ния и заправки ма- шин (рекомендуется при реконструкции ма- стерской в отделениях, бригадах, имеющих до 20 тракторов)	ОЗ-4967М-ГОСНИТИ или ОЗ-18026-ГОСНИТИ ОЗ-9902А-ГОСНИТИ или ОЗ-16384-ГОСНИТИ	1	1	1
---	--	---	---	---

Установка для промывки смазочной системы ди- зелей	ОМ-2871А-ГОСНИТИ или ОМ-16361-ГОСНИТИ	1	1	1
--	---	---	---	---

Компрессор воздушный поршневой ГСВ-0,6/12	155-2В ₅	1	1	1
--	---------------------	---	---	---

Участок текущего ремонта

Кран подвесной 2-10,2-9-6-220/380	ГОСТ 7890—73	1	1	1
--------------------------------------	--------------	---	---	---

Домкрат гидравлический	М55 ГАРО	1	1	1
------------------------	----------	---	---	---

Пресс гидравлический 40 т	ОКС-1671М	1	1	1
------------------------------	-----------	---	---	---

Станок обдирочно-шли- фовальный с пыле- улавливающей уста- новкой	ЗБ634	1	1	1
--	-------	---	---	---

Станок настольно-свер- лильный	2М112	1	1	1
-----------------------------------	-------	---	---	---

П р о д о л ж е н и е

1	2	3	4	5
Машина электросвер- лильная	ИЭ-1035	1	1	1
Стенд для заточки но- жей сельскохозяйст- венных машин	ОР-3-1562 (ОПР-3562)	1	1	1
Приспособление для ре- монта дисковых сош- ников	ПТ-846-6-10	1	1	1
Приспособление для ре- монта ножей режущих аппаратов	ПТ-319	1	1	1
Приспособление для пе- реклепки вкладышей пальцев режущих ап- паратов жаток и ко- силок	ПТ-846-1	1	1	1
Комплект инструмента для извлечения срезан- ных шпилек	ПИМ-490Н	1	1	1
Прибор для измерения длины втулочно-роли- ковых цепей	КИ-1854	1	1	1
Приспособление для от- деления борта шины от обода колеса	ОР-16340	1	1	1
Тиски слесарные пово- ротные	11-140 ГОСТ 4045—75	1	1	1
Набор слесарного ин- струмента «Большой набор»	ПИМ-1514	1	2	3
Ванна моечная пере- движная	ОМ-1316	1	1	1
Верстак слесарный на одно рабочее место	ОРГ-1468-01-060А	2	2	2
Тележка инструменталь- ная	ПИМ-5277-ГОСНИТИ	1	1	1

Кузнечно-сварочный участок

Горн кузнечный на один огонь с электроприво- дом	5903-26	1	1	1
Наковальня однорогая консольная	1210-0410 ГОСТ 11399—75	1	1	1

Продолжение

1	2	3	4	5
Ванна для охлаждения деталей	ОРГ-1468-28-540	1	1	1
Ванна закалочная	ОРГ-3503	1	1	1
Тиски столовые № 3	ГОСТ 7225—54	1	1	1
Ножницы рычажные для резки металлов	РН-1 ГОСТ 7210—75	1	1	1
Обдирочно-шлифовальный станок с пылевым улавливающей установкой	ЗБ634	1	1	1
Машина электрошлифовальная с гибким валом	ИЭ-6103	1	1	1
Набор кузнечного инструмента	—	1	1	1
Паяльник из красной меди	582-3000А	1	1	1
Набор слесарного инструмента «Большой набор»	ПИМ-1514А	1	1	1
Набор слесарного инструмента «Малый набор»	ПИМ-1516	2	2	2
Трансформатор сварочный однопостовой передвижной	ТД-300	1	1	1
Генератор ацетиленовый передвижной	АСП-1,25-7	1	1	1
Баллон для кислорода	ГОСТ 949—73	1	1	1
Редуктор кислородный баллонный	ДКП-1-65	1	1	1
Резак инжекторный «Пламя-62»	Р-2а	1	1	1
Горелка, тип Г-2-04, ГЭП-2	ГОСТ 1077—69	1	1	1
Рукав резиновый для газовой сварки и резки металлов	ГОСТ 9365—75	2	2	2
Стол для электросварочных работ	ОКС-7523	1	1	1

Продолжение

1	2	3	4	5
Шкаф для баллонов с кислородом	51.27.000	1	1	1
Тележка для перевозки баллона	ВФ-4570	1	1	1
Щит для сварочных работ	ОРГ-1468-07.050	3	3	3

Слесарно-механический участок

Станок токарно-винто- резный	1К62 или 1В62Г	1	1	1
Станок вертикально- сверлильный облегчен- но-упрощенный	2Н25А-1Е	1	1	1
Тиски станочные с руч- ным приводом непово- ротные с прямыми губками	7200-0214-01	1	1	1

3. Навес для регулировки

Таль электрическая пе- редвижная	ТЭ-3-511	1	1	1
-------------------------------------	----------	---	---	---

4. Склад для хранения агрегатов и инвентаря

Агрегат для разогрева и нанесения противо- коррозийных покры- тий	ОЗ-4899	1	1	1
Аппарат для нанесения антикоррозийных сма- зок	ОЗ-9905-ГОСНИТИ	1	1	1
Установка для консер- вации ремней и вту- лочно-роликовых це- пей	ОР-16352-ГОСНИТИ	1	1	1
Краскораспылитель или	СО-19А	1	1	1
пистолет-распылитель	КРУ-1	1	1	1
Таль электрическая пе- редвижная	ТЭ-3-511	1	1	1
Тележка для перевозки агрегатов	ОПТ-7353	1	1	1

П р о д о л ж е н и е

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5. Пост заправки машин

Установка для заправки трактора или колонка топливораздаточная ОЗ-9936-ГОСНИТИ 1 1 1
 или
 ОЗ-16386-01-ГОСНИТИ,
 КЭР-50-1-1
 или
 КЭР-50-1-0,5

6. Маслосклад

Бочкоподъемник БР-350, БМ-350, БЭ-350 1 1 1
 Маслораздаточный насос-дозатор ОЗ-1559-ГОСНИТИ 2 2 2

Утверждаю:

Гл. инженер

(предприятие)

План-график технического обслуживания тракторов на _____ месяц 19____г.

№ п/п	Трактор	Номер го- сударствен- ной ре- гистрации	Вид показателя	Виды технического обслуживания (в числителе) и периодичность (л, мото-ч) его выполнения (в знаменателе) по числам месяца									
				1	2	3	4	5	6	...	29	30	31
1			Плановое										
			Фактическое										
2			Плановое										
			Фактическое										
			Плановое										
			Фактическое										
	TO-1		Плановое										
			Фактическое										
Суммарное число обслуживаний по дням плани- руемого месяца	TO-2		Плановое										
			Фактическое										
	TO-3		Плановое										
			Фактическое										
	Сезонное: TO-ОЗ, TO-ВЛ		Плановое										
			Фактическое										
			Ответственный исполнитель										

Лицевая сторона талонов сервисной книжки (трактор К-700А)

Талоны № 6, 7, 8

Первое техническое обслуживание

По талону № 6 проводят при наработке 300 мото-ч или расходе 10 000 л дизельного топлива.

По талону № 7 проводят при наработке 360 мото-ч или расходе 12 000 л дизельного топлива.

По талону № 8 проводят при наработке 420 мото-ч или расходе 14 000 л дизельного топлива.

1. Осмотр и мойка трактора
2. Проверка и регулировка:
 - натяжения ремней привода компрессора, генератора и водяного насоса;
 - давления воздуха в шинах;
 - предохранительного клапана пневмосистемы;
 - показаний контрольно-измерительных приборов

3. Очистка:
 - ротора центробежного маслочистителя;
 - касsetы второй ступени воздухочистителя;
 - выводов аккумуляторных батарей и наконечников кабелей, вентиляционных отверстий пробок

Талон № 8

420 мото-ч

14 000 л топлива

(хозяйство)

(гос. номер)

Отработано _____ мото-ч
Израсходовано

топлива _____ л

ТО-1 в полном объеме
проведено

Мастер-наладчик

(подпись)

Тракторист

(подпись)

Место штампа

Дата

< > 198 г.

Талон № 7

360 мото-ч

12 000 л топлива

(хозяйство)

(гос. номер)

Отработано _____ мото-ч
Израсходовано

топлива _____ л

ТО-1 в полном объеме
проведено

(подпись)

Тракторист

(подпись)

Место штампа

Дата

< > 198 г.

Талон № 6

300 мото-ч

10 000 л топлива

(хозяйство)

(гос. номер)

Отработано _____ мото-ч
Израсходовано

топлива _____ л

ТО-1 в полном объеме
проведено

(подпись)

Тракторист

(подпись)

Место штампа

Дата

< > 198 г.

Оборотная сторона талонов сервисной книжки (трактор К-700А)

(месяц)

План-график технического обслуживания

Дата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вид технического об- служивания																

Заправлено дизельного
топлива, л

Показания мотосчетчика

Дата	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Вид технического обслу- живания																

Заправлено дизельного
топлива, л

Показания мотосчетчика

Итого за месяц

Отработано смен

Количество израсходованного топлива л

Выработано усл. эт. га

Отработано мото-ч

Учетчик хозяйства

(подпись)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ГОСТ 20793—86. Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание.— Взамен ГОСТ 20793—81 и ГОСТ 22970—84. Введ. с 01.01.88 до 01.01.91 — 17 с.

Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве.— М.: ГОСНИТИ, 1985.— 142 с.

Тракторы сельскохозяйственные. Руководство по техническому обслуживанию.— М.: ГОСНИТИ, 1986.— 231 с.

Комбайны зерноуборочные. Руководство по техническому обслуживанию.— М.: ГОСНИТИ, 1986.— 103 с.

Комбайны зерноуборочные «Дон-1200» и «Дон-1500». Руководство по техническому обслуживанию.— М.: ГОСНИТИ, 1985.— 52 с.

Экономика и организация ремонтно-обслуживающего производства АПК/Под редакцией С. С. Черепанова.— М.: Агропромиздат, 1987.— 176 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Правила технического обслуживания	5
Поддержание работоспособности машин	5
Виды и периодичность технического обслуживания	14
Типовой перечень операций технического обслуживания	21
Техническое обслуживание трактора ДТ-175С «Волгарь»	29
Обслуживание зерноуборочных комбайнов «Дон-1500»	38
Обозначение моторных, трансмиссионных и гидравлических масел	43
Механизация процессов специализированного обслуживания	52
Система средств технического обслуживания	52
Специализированное оборудование мастерских для технического обслуживания	69
Агрегаты технического обслуживания	92
Автоматические топливозаправочные установки	104
Топливо- и ресурсосберегающие технологические процессы	113
Контроль топливной экономичности и эффективной мощности дизеля	113
Эталонирование дизельной топливной аппаратуры	118
Промывка смазочной системы дизеля	123
Периодическая очистка масел в гидросистемах и трансмиссии трактора	131
Электромагнитная периодическая очистка масла	143
Обслуживание картонных фильтрующих элементов воздухоочистителей	148
Предупреждение потерь нефтепродуктов при заправке и смазке	156
Управление специализированным техническим обслуживанием	162
Методы управления постановкой машин на обслуживание	162
Управление постановкой на обслуживание с применением микроЭВМ	163
Работа на вычислительном комплексе КУВС «Электроника ТО-250»	187
Хозрасчет и коллективный подряд в техническом обслуживании	210
Приложения	226
Список использованной литературы	235

Ленский А. В.

Л46 Специализированное техническое обслуживание машинно-тракторного парка.— М.: Росагропромиздат, 1989.— 236 с.: ил.

ISBN 5-260-00140-0

В книге раскрыты способы повышения качества технического обслуживания машин. Рассмотрена механизация процессов специализированного обслуживания. Даны сведения по экономии топливно-энергетических ресурсов на основе применения новых технологических процессов. Описаны методы управления техобслуживанием на основе автоматического учета расхода топлива с применением микропроцессорной техники.

Предназначена для инженерно-технических работников сельскохозяйственного производства.

Л 3703030000—022
М104(03)—89 65—89

ББК 631.3

Ленский Анатолий Владимирович

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА**

Зав. редакцией З. М. Чуприна

Редактор Э. И. Орлова

Художественный редактор А. В. Заболотный

Переплет художника В. Д. Димитриади

Технический редактор А. А. Айсина

Корректоры А. В. Садовникова, Г. Д. Кузнецова

ИБ № 2723. Производственное издание

Сдано в набор 12.07.88. Подписано в печать 30.11.88. Л 48352. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага кн.-журн. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 12,6. Усл. кр.-отт. 12,6. Уч.-изд. л. 14,19. Тираж 37 000 экз. Заказ № 1974. Изд. № 1051. Цена 1 руб.

Росагропромиздат, 117218, Москва, ул. Кржижановского, д. 15, корп. 2.

Областная ордена «Знак Почета» типография им. Смирнова Смоленского облуправления издательства, полиграфии и книжной торговли. 214000, г. Смоленск, проспект им. Ю. Гагарина, 2.