федеральное агентство по образованию

**сыктывкарский лесной институт**

филиал государственного образовательного учреждения

высшего профессионального образования

«Санкт-Петербургская государственная

лесотехническая академия имени С.М. Кирова»

КАФЕДРА МЕХАНИЗАЦИИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ С/Х

**КУРСОВой проект**

**По дисциплине**: Надежность и ремонт

**На тему**: «Разработка проекта ЦРМ для сельскохозяйственного предприятия»

Сыктывкар 2009

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ

1. Определение общего объема ремонтно-обслуживающих работ и обоснование программы ЦРМ

2. Разработка годового календарного плана и графика загрузки мастерской

3. Организация технологического процесса ремонта машин ЦРМ

4. Технологический расчет мастерской

5. Разработка плана мастерской

6. Технико-экономические показатели мастерской

7. Ремонт головки блока цилиндров

8. Операции, наиболее часто применяемые в комплексном ремонте головки блока цилиндров

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

**ВВЕДЕНИЕ**

Курсовая работа имеет целью закрепить и углубить знания студентов, полученные при изучении дисциплины «Надежность и ремонт машин» по организации и технологии ремонта машин в мастерских колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятий.

Тема данной курсовой работы очень актуальна. Так как все сельскохозяйственные машины и сельскохозяйственная техника, участвующие в с/х производстве изнашиваются и выходят из строя, нарушая технологический процесс. ЦРМ же позволяет предотвратить эти отказы, тем самым подготавливает технику к полевым работам.

При выполнении данной курсовой работы я должен овладеть методикой и получить навыки самостоятельного решения конкретных инженерных задач, связанных с организацией ремонта, проектированием ремонтных предприятий, разработкой технологических процессов восстановления деталей.

**1. Определение общего объема ремонтно-обслуживающих работ и обоснование программы ЦРМ**

- Определяем количество ТО и ремонтов для тракторов:

а) количество капитальных ремонтов рассчитывается по формуле:



б) количество текущих ремонтов:



в) количество ТО-3:



г) количество ТО-2:



д) определение количества ТО-1:



Приводится расчет количества ТО и ремонтов для трактора ДТ-75, для остальных машин расчетные данные введем в таблицу.

принимаем 2



принимаем 3



принимаем 6



принимаем 11



В случае, когда количество ремонтов меньше 1 проводится поверочный расчет по каждой машине в отдельности с учетом наработки машины за предыдущий метод (по машинный метод).

Трактор К-700А



наработка машины за предыдущий период от начала эксплуатации или последнего капитального ремонта.



наработка машины за предыдущий период от последнего капитального ремонта (КР) или текущего ремонта (ТР) – что было последним.



Общее количество ремонтов и ТО определяется суммированием по всем машинам.

5700



Для второго трактора аналогично



Автомобили

Количество КР, ТО-2 и ТО-1 рассчитывается также как и для тракторов.

Плановые текущие ремонты автомобилей не планируются и не рассчитываются, а определяется суммарная трудоемкость устранения отказов в процессе эксплуатации.



Где - планированный пробег в тыс.км.



нормативная трудоемкость устранения отказов в расчете на тыс.км пробега.



**ГАЗ**



Количество СТО равно 14.

По остальным автомобилям расчеты сделаны и занесены в таблицу № 1.

Комбайны

Комбайнам в период уборки планируется проведение ТО-1. Перед началом уборки планируется проведение предсезонного ТО-2. По результатам диагностирования по окончании сезона планируется проведение ТР. ТР не планируется в гарантийный период для новых комбайнов. КР проводят 1 раз в 5…6 лет.

СДК-5



Простые СХМ

Для простых СХМ планируется и проводится только текущий ремонт (ТР).



коэффициент охвата ремонтом.



Плуги



Определение общей трудоемкости ЦРМ по техническому обслуживанию и ремонту машин.



После расчета общей трудоемкости работ мастерской по ТО и ремонту машин определяется трудоемкость дополнительных видов работ.

1. ремонт оборудования – 8%.



1. восстановление и изготовление деталей – 3%.



1. ремонт и изготовление инструмента и приспособления – 3%.



1. ремонт оборудования ЖФ – 10%.



1. прочие работы – 15%.



После чего определяется общая суммарная трудоемкость всех работ мастерской и рассчитывается мощность мастерской в условных ремонтах.



Мощность мастерской в условных ремонтах:



Все капитальные ремонты проводятся на специализированной ремонтной мастерской кроме капремонтов комбайнов, все остальные работы проводятся на проектируемой ремонтной мастерской.

**2. Разработка годового календарного плана работ и графика загрузки мастерской**

Для своевременного выполнения всех ремонтно-обслуживающих работ и равномерной загрузки мастерской составляется годовой календарный план работ.

При составлении годового календарного плана работ определяется режим работы предприятия, т.е. характер рабочей недели, число рабочих дней, смен и их продолжительность, которая зависит от характера производства.

Номинальный фонд времени рабочего за расчетный период (год, месяц) определяется по формуле



Где - соответственно число календарных, выходных, праздничных дней за расчетный период.



продолжительность смены, час.



Годовой календарный план работ мастерской составляется на основании годовой производственной программы, т.е количества ремонтов и технических обслуживаний по маркам машин, типов выполняемых работ и их трудоемкости.

Для правильного распределения ремонтных работ по месяцам с учетом равномерной загрузки мастерской в течение года нужно руководствоваться следующими положениями по ремонту сельскохозяйственной техники в мастерских сельскохозяйственных предприятий:

- текущий ремонт тракторов проводится по круглогодовому графику, т.е. равномерно распределяется в течение года. Однако в наиболее напряженные периоды полевых работ/ май, август/ ремонт тракторов проводить не рекомендуется.

- техническое обслуживание ТО-1, ТО-2, ТО-3 проводить в 4 и 1 кварталах – 35…45%, во 2 и 3 кварталах – 55-65%.

- текущий ремонт сельскохозяйственных машин проводить: в 4 и 1 кварталах – 60%, во 2 и 3 кварталах – 40%, при этом предусматривать, чтобы ремонт определенных типов машин был завершен не менее чем за 20 дней до начала соответствующих работ/ сева, культивации, уборки и т.д.

- текущий ремонт и техническое обслуживание автомобилей проводить равномерно в течение всего года.

- ремонт машин и оборудования животноводства: в 4 и 1 кварталах – 40%, во 2 и 3 кварталах – 60%.

- дополнительные виды работ, связанные с ремонтом и изготовлением технологической оснастки, изготовлением деталей проводить в периоды свободные от ремонта и технологического обслуживания машинно-тракторного парка.

Годовой календарный план работ мастерской представлен в записке в форме таблицы №2.

По данным годового календарного плана для получения равномерной загрузки мастерской и согласования сроков ремонта машин со сроками полевых работ строится график загрузки мастерской. На графике в определенном масштабе по оси откладывается номинальный фонд времени рабочего в каждом месяце в часах, а по оси ординат – расчетное количество рабочих, необходимое для выполнения соответствующего вида работ.

Расчетное количество рабочих по видам машин и работ в каждом месяце определяется по формуле



трудоемкость работ данного вида в месяце, чел\*час.



Анализ графика загрузки мастерской:

Количество рабочих в зимний период на 30% больше чем в летний период. Это связано с тем, что большинство рабочих (в том числе механизаторов), которые заняты в летний период на полевых работах, идут работать в ЦРМ.

Неравномерность распределения рабочих между месяцами 5%.

Текущий ремонт сельскохозяйственных машин проводится в такой последовательности, чтобы СХМ были подготовлены к полевым работам за 20 дней до их начала.

Ремонт оборудования животноводческих ферм проводится – 75% - в летний период, 25% - в зимние месяцы.

Прочие работы проводятся во время свободное от работ по ремонту и технического обслуживания.

**3. Организация технологического процесса**

В этом разделе разрабатывается технологический процесс ремонта машин на примере трактора.

Рекомендации по технологии ремонта сельскохозяйственных машин:

Разборка и сборка всех сельскохозяйственных машин производится на специальной площадке для СХМ, на площадке имеется место для регулировки СХМ. Ремонт рабочих органов сельскохозяйственных машин проводится в производственном помещении на участке по ремонту СХМ.

**4. Технологический расчет мастерской.**

Расчет количества рабочих

Списочный состав рабочих по отдельным видам работ рассчитывается по формуле:



годовой объем работ по видам.



действительный годовой фонд рабочего.



коэффициент, учитывающий невыход на работу по уважительной причине. Для дальнейших расчетов принимаем 0,95.



Определение номинального годового фонда рабочего времени проводится по формуле:



Определяем списочный и явочный состав рабочих:



Распределение работ по видам проводится по форме таблицы 1.

Таблица 1 - Распределение работ по ремонту и ТО по видам

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид Ремонта и ТО | Общая трудоемкость | Виды работ | | | | | |
| Разборочно-сборочные | станочные | сварочные | кузнечные | жестяницкие | Обойно-молярные |
| 1. ТР тракторов, автомобилей, комбайнов. | 7804 | 5657,9 | 1170,6 | 273,14 | 312,16 | 234,12 | 156,08 |
| 1. ТО тракторов, автомобилей, комбайнов. | 6661,7 | 5729,1 | 333,08 | 333,08 | 199,85 | 66,61 | ------- |
| 1. ТР СХМ | 2705 | 1866,4 | 297,55 | 189,35 | 270,5 | 54,1 | 27,05 |
| 1. Ремонт оборудования | 1373,65 | 892,87 | 343,4 | 41,21 | 48,07 | 20,6 | 34,34 |
| 1. Восстановление и изготовление деталей | 515,12 | 51,21 | 401,79 | 25,75 | 28,33 | 5,15 | 2,55 |
| 1. Ремонт и изготовление инструментов и приспособлений | 515,12 | 267,86 | 180,29 | 33,48 | 25,756 | 2,55 | 5,15 |
| 1. Ремонт оборудования ЖФ | 1717,07 | 1150,8 | 137,41 | 206,12 | 85,88 | 51,53 | 85,88 |
| 1. Прочие работы | 2575,6 | 540,87 | 1004,48 | 412,09 | 206,04 | 283,31 | 128,78 |

Таблица 2 - Количество рабочих

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид работ |  |  | Кол-во рабочих | | разряд |
| расчетное | принятое |
| 1. разборочно-сборочные. | 16157,48 | 1717,6 | 9,4 | 9 | 5,4,3 |
| 1. Станочные | 3838,6 | 1717,6 | 2,23 | 2 | 3 |
| 1. Сварочные | 1514,2 | 1717,6 | 0,88 | 1 | 3 |
| 1. Кузнечные | 1176,586 | 1717,6 | 0,68 | 1 | 3 |
| 1. Жестяницкие | 717,97 | 1717,6 | 0,41 | 1 | 3 |
| 1. Обойно-малярные | 439,81 | 1717,6 | 0,26 | 0 |  |

Остальные категории рабочих принимаем в процентах от количества производственных рабочих.

Вспомогательные рабочие составляют 5% от производственных рабочих: 0.7 – принимаем 1 рабочего.

ИТР 14%: 1,96 – принимаем 2 рабочих.

МОП – 8% от суммы производственных и вспомогательных рабочих – 1,12. Принимаем 1 рабочего.

Общая численность штата мастерской:



Обоснование разрядов производственных рабочих:

Разборочно-сборочные работы – 9 человек

1. мастер – наладчик - 5 разряд
2. слесарь по ремонту двигателей - 4 разряд
3. слесарь по топливной аппаратуре - 5 разряд
4. слесарь по гидрооборудованию - 4 разряд
5. механизатор – 3 разряд
6. слесарь по ремонту рулевого управления – 3 разряд
7. слесарь по ремонту ходовой части – 3 разряд
8. слесарь по ремонту электрооборудования – 4 разряд
9. слесарь по ремонту системы охлаждения – 4 разряд

ИТР – 2 человека.

Контрольный мастер и нормировщик

МОП – 1 человек - уборщица

Обойно-малярные и жестяницкие работы выполняет один человек.

**Расчет и подбор оборудования.**

Все оборудование ремонтного предприятия подразделяется на производственное, вспомогательное, подъемно-транспортное, энергетическое.

В нашем случае расчетным путем определяется количество металлорежущих станков, количество сварочных постов и количество обрабатывающего оборудования для кузнечных работ (количество кузнечных молотов). Остальное оборудование принимается по технологической необходимости без расчета.

Количество оборудования рассчитывается по формулe:



годовая трудоемкость, выполняемая на данном оборудовании.



действительный фонд времени.



коэффициент использования оборудования (0,6…0,75).



коэффициент, учитывающий простой оборудования при Р и ТО (0,95).



1. Количество металлорежущих станков
2. принимаем 3 металлорежущих станка.



1. Определение количества сварочных постов.



Принимаем 1 сварочный пост.

1. Определение количества обрабатывающего оборудования для кузнечных работ (количество кузнечных молотов).



Принимаем 1 кузнечный молот.

Сварочный участок включает следующее оборудование: трансформатор сварочный, выпрямитель сварочный передвижной, стол для электросварочных работ, генератор ацетиленовый, шкаф для хранения баллонов, тележка для баллонов с кислородом, стол для газосварочных работ, шкаф сварщика, щит для сварочных работ.

Участок наружной мойки: моечная машина ОМ-5359.

Слесарно-механический участок: токарный станок – 1М63А, фрезерный, шлифовальный.

Медницко-жестяницкий участок: верстак для выполнения жестяницких работ по изготовлению и ремонту хозяйственного оборудования, фляги, ведра, воронки, крышки, щетки, напильники, ножовки, молотки металлические и деревянные, ножницы по металлу.

Шиномонтажный участок: стенд для демонтажа шин, пневматический спредер, камера для окраски дисков колес, стенд для правки дисков колес, предохранительная решетка для накачки шин, стеллаж для колес и покрышек, электровулканизационный аппарат для ремонта покрышек и камер, ванна для проверки герметичности камер, верстак для ремонта покрышек, ларь для отходов резины, шероховальный станок, ручная клеемешалка.

Кузнечный участок ремонтной мастерской оборудуется кузнечным горном, пневматическим молотом, наковальней и различной технологической оснасткой: молотки, кувалды, плоские и фасонные бойки, гладилки, обжимки, зубила, клещи различного назначения, подкладные открытые штампы.

Подъемно-транспортное оборудование: Монтажная тележка ОПТ – 45,37 для разборки и сборки тракторов, электрическая таль ТЭЗ-511.

Участок ремонта и регулировки топливной аппаратуры: универсальный стенд КИ – 921М для испытания и регулировки топливных насосов, КИ-6251. Прибор КИ-562 для испытания и регулировки форсунок.

Участок ремонта электрооборудования: Прибор Э-202 для проверки якорей генераторов и стартеров, прибор 514-2М для очистки и проверки искровых зажигательных свечей, верстак для ремонта электрооборудования.

Тепловой участок: горн кузнечный на один огонь, кузнечный вентилятор, кузнечная двурогая наковальня, тиски стуловые, молот ковачный пневматический, ванна для закалки деталей, ванна для охлаждения деталей при закалке в масле.

**Расчет площадей**

Общую площадь производственного корпуса ремонтной мастерской составляют производственные и вспомогательные площади.

К производственной площади относятся площади, занятые:

- технологическим оборудованием на рабочих местах производственных участков;

- оргоснасткой для складирования заготовок, деталей сборочных единиц на рабочих местах;

- межоперационным транспортным оборудованием / конвейеры, рольганги и т. д./;

- пространством между оборудования и строительными конструкциями зданий;

- проездами / проходами / между рядами оборудования и рабочими местами для подвесного и напольного транспорта.

К вспомогательным площадям относятся площади занятые: инструментально-раздаточной кладовой, вентиляционными камерами, складскими помещениями, тепловым пунктом, учебным классом, коридорами, тамбурами, административно-бытовыми помещениями.

В состав административно-бытовых помещений могут входить: комната ИТР, кабинет заведующего, комната приема пищи, душевые, раздевалки, умывальные комнаты, туалеты.

Площади производственных отделений участков мастерских колхозов/ совхозов/ рекомендуется определить по удельной площади на один условный ремонт по формуле



Где удельная площадь, ремонт.



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование участка |  |  | Площадь | |
| расчетная | принятая |
| 1. участок наружной мойки 2. разборочно-моечный и деффектовочный участок 3. кузнечно-сварочный участок 4. участок медницко-жестяницких работ 5. слесарно-механический 6. участок ремонта двигателей 7. участок ремонта и обкатки двигателей 8. комплектовочный участок 9. участок ремонта двигателей 10. участок ремонта электрооборудования 11. участок зарядки и хранения аккумуляторов 12. участок ремонта топливной аппаратуры 13. участок ремонта гидросистем 14. ремонтно-монтажный участок 15. участок регулировки и заправки машин 16. участок окраски 17. участок диагностики и ТО 18. участок ремонта энергетического оборудования 19. участок ремонта ЖФ 20. участок ремонта СХМ 21. шиноремонтный участок 22. участков полимерных материалов и склеивания деталей   Вспомогательные участки и помещения:   1. инструментально-раздаточная кладовая 2. вентиляционная камера 3. электрощитовая 4. кладовая спецодежды 5. тепловой пункт 6. коридоры, тамбуры 7. административно-бытовые помещения | 79,55  79,55  79,55  79,55  79,55  79,55  79,55  79,55  79,55  79,55  79,55  79,55  79,55  79,55  79,55    79,55  79,55  79,55  79,55  79,55  79,55      79,55  79,55  79,55  79,55  79,55  79,55  79,55 | 0,710  0,725  0,460  0,250  0,300  0,460  0,300  0,120  0,338  0,170  0,140  0,115  0,160  4,5  0,720    0,720  0,250  0,086  0,720  0,340  0,160  0,150  0,600  0,130  0,060  0,060  0,400  1,200 | 56,48  57,67  36,5  19,88  23,86  36,5  23,86  9,54  26,88  13,52  11,13  9,14  12,72  387,97  57,27    57,27  19,88  6,84  57,27  27,05  12,72  11,94  47,74  10,34  4,77  4,77  31,82  95,46 | 72  72  36  20  36  36  22  11  30  14  12  10  14  390  72    72  24  12  72  30  12  12  36  10  6  6  36  108 |

1257=)24\*54=1296

Общая расчетная площадь производственного помещения составляет 1296 .



**5. Разработка плана мастерской**

После расчета производственных и вспомогательных площадей, расчета и подбора технологического и подъемно-транспортного оборудования, в зависимости от состояния ремонтной базы хозяйства, принимается решение о проектировании мастерской.

1. Периметр здания производственного корпуса при заданной площади должен быть наименьшим. Отношение длины здания к его ширине не должно превышать 1,5…2,5.

Расстановку оборудования выполняют с учетом санитарно-технических, строительных норм расстояний между оборудованием и элементами зданий:

- расстояние от стены до задней стороны станка или от стены до боковой стороны станка при его установке перпендикулярно к стенке, должно быть не менее 0,5…0,8 м.

- расстояние от стены до станка при расположении рабочего между станком и стеной – 1,2…1,5 м.

- расстояние между станками, расположенными друг к другу передними сторонами – 1,5…2,0 м.

- расстояние между станками, расположенными друг к другу задними или боковыми сторонами и для сквозного прохода – 0,8 м.

Ширина здания



Длина здания



Оборудование на плане номеруется арабскими цифрами или внутри контура либо на выносной линии. Нумерацию выполнять по часовой стрелке.

Стационарное оборудование должно иметь привязку к элементам здания.

Рабочие места изображаются окружностью диаметром 50 см. Тыльная сторона круга делается черная. На плане также указываются условные обозначения: подвод электроэнергии, подвод горячей и холодной воды, подвод пара, подвод сжатого воздуха, слив в канализацию, вентиляционный отсос.

Принятая площадь



**6. Технико-экономические показатели ремонтной мастерской**

Расчет основных фондов (стоимость)



стоимость основных фондов



стоимость оборудования



стоимость приспособления и оборудования, цена которых превращает определенную величину, установленную для основных фондов, руб.



стоимость строительства здания в расчете на 1



/



принимается в размере 30..40% от стоимости здания.



Расчет себестоимости условного ремонта.



заработная плата производственных рабочих с начислениями в расчете на 1 условный ремонт, руб.



затраты на запасные части, руб. при расчете принимаем 150..200% от .



затраты на ремонтные материалы, руб. принимается 20..30% от .



цеховые общепроизводственные расходы, руб. принимается 100..130% от .



Заработная плата производственных рабочих на один условный ремонт определяется из выражения:



основная заработная плата производственных рабочих, руб.



дополнительная заработная плата рабочих, составляет 7..10% от .



отчисление на социальное страхование.



Значение определяется



нормативная трудоемкость ремонта изделия (300 )



часовая ставка рабочих, начисляемая по среднему разряду.



коэффициент, учитывающий доплату за сверхурочную работу, равный 1,025..1,030.



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | 14.6 | 15.9 | 17.3 | 19.1 | 25 |



отчисления на социальное страхование 4,4 % ()



*руб.*



Годовые планируемые затраты на выполнение всего объема работ мастерской



Производительность труда (выпуск продукции на одного производственного рабочего в год):



Годовой выпуск продукции на 1 рубль основных фондов



Показатель использования производственных площадей (годовой выпуск продукции на 1 производственной площади,



Годовая экономия в результате снижения себестоимости ремонта машин



Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений



**7. Ремонт головки блока цилиндров**

# Конструктивные особенности.

Головка цилиндров отлита из алюминиевого сплава имеет камеры сгорания клиновидной формы. Запрессованные седла и направляющие втулки клапанов. Седла клапанов изготавливаются из специального чугуна. Чтобы обеспечить высокую прочность при воздействии ударных нагрузок. Рабочие фаски седел обрабатываются после запрессовки в сборе с головкой цилиндров. Чтобы обеспечить точную соосность фасок с отверстиями направляющих втулок клапанов.

Направляющие втулки клапанов также изготавливаются из чугуна и запрессовываются в головку цилиндров с натягом. На наружной поверхности направляющих втулок имеется проточка. Куда вставляется стопорное кольцо. Оно обеспечивает точность положения втулок при запрессовке их в головку цилиндров и предохраняет втулки от возможного выпадения. Отверстия во втулках обрабатываются после запрессовки их в головку цилиндров. Это обеспечивает узкий допуск на диаметр отверстия и точность его расположения по отношению к рабочим фаскам седла и клапана. В отверстиях направляющих втулок имеются спиральные канавки для смазки. У втулок впускных клапанов канавки нарезаны до половины длины отверстия, а у втулок выпускных клапанов - на всей длине отверстия.

Сверху на направляющие втулки надеваются масло отражательные колпачки из тепло-маслостойкой резины со стальным арматурным кольцом. Колпачки охватывают стержень клапана и служат для уменьшения проникновения масла и камеру сгорания через зазоры между направляющей втулкой и стержнем клапана.

ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТАЛЕЙ И ИХ РЕМОНТ.

Перед проверкой устанавливают головку цилиндров на подставку в виде металлической или деревянной рамки, удаляют нагар со стенок камер сгорания и с поверхности выпускных каналов обычной металлической щеткой или приводимой во вращение электрической дрелью. Очищают и осматривают впускные каналы и каналы подвода масла к рычагам привода клапанов. Если наблюдались случаи попадания охлажденной жидкости в масло, то проверяют герметичность головки цилиндров, для чего устанавливают на головке заглушки с прокладками, входящие в комплект приспособления А.60344, и закрепляют болтами нижнюю плиту. Устанавливают фланец со штуциром подвода воды и нагнетают насосом воду внутрь головки под давлением 5 кгс/ см 2. В течение 2 минут не должно наблюдаться течи воды из головки цилиндров двигателя.

Можно проверять головку цилиндров сжатым воздухом, для чего устанавливают на головке цилиндров детали, входящие в комплект приспособления А.60334. опускают ее в ванну с водой, нагретой до 60-80 С, и дают ей прогреться в течение 5 минут. Подают внутрь головки сжатый воздух под давлением 1,5-2 кгс/ см2. В течение 1-1,5 минут не должно наблюдаться выхода воздуха из головки. При обнаружении трещин головку цилиндров заменяют.

**8. Операции, наиболее часто применяемые в комплексном ремонте головки блока цилиндров**

В самом деле, никого не надо убеждать в том, что высокая мощность, экономичность и экологические показатели любого двигателя во многом определяются конструкцией и состоянием газораспределительного механизма. И не удивительно, что основные изменения в новых, более мощных, модификациях моторов касаются именно головки блока цилиндров. Тем не менее, комплексный и качественный ремонт головки блока у нас пока еще продолжает оставаться редкостью. Это тем более странно, что по сегодняшней жизни цена новой головки блока на 8-10-летнюю иномарку вполне сравнима с ценой всего автомобиля.

За границей наблюдается совсем иная картина. Например, на финском ремонтном предприятии *Tammer Diesel OY* участок ремонта головок - один из самых загруженных. В Венгрии на фирме *Szakal-met-al* также всерьез восстанавливают головки блока. Даже поддерживают приличный обменный фонд. И занимаются они ремонтом головок, уж поверьте, не от бедности. Просто в Европе требования к качеству отремонтированных моторов выше, чем у нас «в среднем по стране», и экологические нормы там на порядок строже.

Учитывая отечественную специфику, можно отметить, что комплексное восстановление головок блока - дело для нас очень перспективное. Поэтому хотелось бы выделить и подробно рассмотреть операции, наиболее часто применяемые в комплексном ремонте головок.

Деформация головки блока чаще всего наступает из-за местного или общего перегрева. Но в результате накопленных механических и термических напряжений может деформироваться и нормально работавшая головка. Поэтому при каждом снятии с мотора головку блока следует обязательно проверять на плоскостность. Сильную деформацию позволяет выявить проверка лекальной линейкой. Более точные результаты обеспечивают притирочная плита или обкатка индикатором.

***Восстановление плоскости алюминиевых или чугунных головок*** выполняется на фрезерном станке инструментом с одним резцом на высоких оборотах. Определенную сложность представляет обработка головок предкамерных дизелей. Предкамеры выполнены из жаропрочной стали, имеют высокую твердость и трудно обрабатываются. В таких случаях обычно используют специализированный станок. Обработка на нем ведется не резцом, а абразивными секторами с охлаждающей жидкостью, что дает хорошие результаты. Очень важно наличие поворотного стола. Это удобно при восстановлении сложных головок и при обработке приварочной плоскости коллекторов.

***Восстановление изношенных направляющих втулок накаткой*** *-* известный метод, и о нем писали достаточно много. Например, инструментом *Neway* или *Sunnen* можно накатать внутри направляющей втулки клапана спиральную канавку, «уменьшив» тем самым диаметр, а затем развернуть в номинальный размер и фактически «обновить» направляющую втулку без ее замены. Но такая технология малоэффективна при больших износах или когда направляющие выполнены из твердых материалов.

***Замена втулок*** *-* это более радикальная мера. Но перепрессовывать их нужно крайне аккуратно. Перед запрессовкой необходимо убедиться, что посадочные отверстия обеспечивают необходимый натяг и не имеют задирав и повреждений. Втулки запрессовывают «на горячую», предварительно подогрев головку до температуры около 200°С. Облегчает работу охлаждение втулок сухим льдом или охлаждающим спреем *Freze 75.* После запрессовки отверстия втулок обрабатывают разверткой, чтобы обеспечить требуемый зазор со стержнем клапана.

***Обработка седла клапана -*** один из наиболее важных этапов ремонта. Правильная геометрия седла, как известно, обеспечивает надежное уплотнение камеры сгорания, хороший отвод тепла от тарелки клапана, что исключает перегрев клапана и увеличивает срок службы маслосъемных колпачков. Точная обработка рабочей фаски седла и ограничивающих фасок обеспечивает максимальный ресурс сопряжения «седло-клапан». Обеспечить эти требования традиционной притиркой невозможно.

В условиях небольших мастерских седла обычно правят ручным инструментом, например, твердосплавными зенкерами отечественного производства или американскими фрезами *Neway.*

Отечественные зенкеры просты и недороги, их при необходимости можно многократно затачивать, но они не дают достаточной точности и чистоты, и потому не позволяют исключить притирку. Кроме того, зенкеры не регулируются по диаметру, а существующие «жигулевские» и «волговские» готовые ремонтные комплекты не всегда устраивают.

Инструмент *Neway* более универсален и при соответствующем навыке дает неплохую точность. Резцы *Neway* имеют несколько режущих кромок и могут регулироваться по диаметру седла. Правда, такой инструмент значительно дороже, стоимость одной фрезы в среднем 80-100 долларов.

И все же наилучшую концентричность фасок и максимальную точность обеспечивает специализированное оборудование. Например, уже имеющийся на ряде ремонтных предприятий американский станок для обработки головок *VGS20* фирмы *Sunnen.*

***Обработка плоскости - традиционная операция при ремонте головок.***

Обработка седла на таком специализированном станке ведется фасонным твердосплавным резцом. Это обеспечивает высокую производительность и позволяет создавать точный, а не упрощенный, как в случае работы ручным инструментом, профиль седла. Так, на многих современных моторах применяются радиусные ограничивающие фаски, а в моторах спортивного назначения часто применяют полностью радиусное седло. Станок же позволяет обеспечить любой сложный профиль с высокой точностью.

Еще одна важная особенность спецстанков - это возможность обрабатывать все седла на одинаковую глубину. Можно также проконтролировать, а при необходимости - исправить взаимное расположение осей направляющих втулок клапанов. Вручную это сделать невозможно.

Обработка седла на станке обеспечивает высокую чистоту и позволяет обойтись без притирки. Значит, избавляет от лишней операции и исключает «втирание» абразивных зерен в материал седла и тарелки клапана, значительно снижающее ресурс деталей.

***Замена седла*** - одна из главных изюминок серьезного ремонта головок. Эта операция позволяет вернуть к жизни, казалось бы, безнадежно загубленные головки. Согласитесь, приятно предложить клиенту выбор: заплатить от 600 долларов за новую головку или за 400-500 руб. просто поменять седло на старой.

Аналогичную операцию приходится выполнять и при форсировании двигателей, например, для спортивных соревнований. В этом случае требуется увеличить диаметры каналов в головке блока, а затем установить новые седла большего диаметра.

Старое седло удаляется специальной резцовой головкой, которая легко выставляется на размер с помощью простого приспособления. Вся операция по удалению седла занимает 5-7 минут. Новые седла поставляются в запчасти готовыми или в виде заготовок. Например, импортные заготовки обходятся в 5-6 долларов. Вытачивая седла самостоятельно, мы получаем возможность заменять седла даже в случае повреждения посадочного места. Для алюминиевых головок блока при замене седла обеспечивается натяг 0,10-0,12 мм. Новое седло запрессовывается «на горячую» и затем профильным резцом обрабатываются фаски седла.

К сожалению, отечественная промышленность не выпускает специальных «головочных» станков. Из импортных, кроме *Sunnen*, наиболее известны станки *Serdi*, *AMC*, *Berco*. И если научиться (а это не так трудно, как кажется) значительную часть оснастки к подобному станку делать самостоятельно, то есть надежда, что в будущем удастся освоить выпуск упрощенного варианта «головочного» станка, к примеру, на базе обычного координатно-расточного.

***Ремонт постелей распределительного вала в головке блока***- тоже очень важная операция при ремонте двигателя. Подшипники распредвала у изрядно походивших моторов оказываются изношены и нередко имеют задиры - ведь масло до распредвала, расположенного в верхней части двигателя, доходит, как известно, в последнюю очередь. Проблему можно решить с помощью специализированного горизонтально-хонинговального станка, если «занизить» крышки подшипников на 0,1-0,3 мм по плоскости разъема, после чего обработать постели хонингованием в номинальный размер.

*Обработка седел клапанов на специализированном станке дает наивысшую точность и чистоту поверхности. Притирка после этого не требуется*

***Заварка трещин*** остается отдельной и весьма «деликатной» областью ремонта головок блока. Высокие термические деформации, наличие легирующих элементов и вспенивание металла сварного шва могут привести к образованию скрытых дефектов. Поэтому после сварки головка блока обязательно должна быть испытана на герметичность под давлением. (см. рис. 3. Проверка герметичности головки цилиндров на приспособлении А. 60334).

**Растачивание гнезд под седла - на специализированном станке выполнить эту операцию не составит большого труда**

Таковы вкратце основные операции при ремонте головок блока. Это тот необходимый минимум, который должно обеспечивать ремонтное предприятие, выполняющее так называемый «серийный» ремонт. Но и индивидуальный мастер или владелец автомобиля, решивший отремонтировать двигатель самостоятельно, должны уделить головке блока самое серьезное внимание.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе выполнения курсовой работы закрепил и углубил знания, полученные при изучении дисциплины «Надежность и ремонт машин», по организации и технологии ремонта машин в мастерских колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятиях.

При выполнении курсовой работы овладел методикой и получил навыки самостоятельного решения конкретных инженерных задач, связанных с организацией ремонта, проектированием ремонтных предприятий.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Д.Ф. Гуревич, А.А. Цырин Ремонтные мастерские совхозов и колхозов. - Справочник. – Ленинград, 1988.

2. Н.Ф. Тельнов Ремонт машин – М., 1990 г.

3. И.С. Левицкий Организация ремонта и проектирование с/х ремонтных предприятий - 1977.

4. С.М. Бабусенко Проектирование ремонтных предприятий – М., 1981 г.

5. Черепанов С.С. Оборудование для текущего ремонта с/х техники. - 1982 г.