

АНАЛИЗ РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА КОМПРЕССОРОВ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

*О.Г. Северин – студент 5 курса БГАТУ
Научный руководитель – к.т.н., доцент И.В. Редин*

Молоко – скоропортящийся продукт, неисправности холодильного оборудования необходимо устранять быстро иначе потери будут огромные. Приведем для ясности несколько цифр: например в хозяйстве 100 дойных коров, каждая из которых дает в среднем 20 литров молока в день. Закупочная цена молока государством 4 тыс. руб., и получается что при отказе холодильной установки хозяйство теряет 8 млн. руб. в день. Поэтому наша задача создать в условиях ЦРМ хозяйства отделение для ремонта молокоохладительного оборудования. Технологию текущего ремонта рассмотрим на примере компрессора холодильной установки, так как он является одним из важнейших узлов.

Компрессор находится в постоянной работе и поэтому подвержен большому износу. Во время эксплуатации компрессора можно наблюдать разнообразные поломки, такие как: облом клапанных пластинок (вследствие старения металла либо неправильной регулировки закрытия и открытия); износ поршневых колец или поршня (происходит вследствие перекоса шатуна либо нехватки смазки в системе); износ поршневого пальца и втулки (нехватка смазки, выработка металла за долгое время эксплуатации); износ или проворачивание шатунных вкладышей (чаще всего происходит из-за недостатка смазки или большого износа); износ коленчатого вала (большой срок эксплуатации, недостаток смазки). Но подробнее мы остановимся на одной из самых распространённых поломок компрессора – износ гильзы цилиндра.

Рабочее состояние зеркала цилиндра определяет объёмные и энергетические характеристики компрессора. Диагностика цилиндра включает проверку состояния зеркала. Если на нем имеются глубокие задиры, вертикальные царапины, а такое наблюдается при поломке поршневых или стопорных колец, выпадении стопорных

штифтов, – цилиндр нужно либо заменить новым, либо расточить под ремонтный размер поршня. При этом глубина расточки будет зависеть от глубины царапин или имеющегося в наличии поршня. Если отсутствуют видимые повреждения, то необходимо приступить к замеру ширины рабочей зоны поршня. Изнашивание цилиндра происходит за счет истирающего действия поршневых колец. Интенсивность изнашивания усиливает рост давления сжатия паров хладагента в цилиндре компрессора. Рост усилия на стенку цилиндра компрессора сдувает масляную пленку и понижает вязкость масла вследствие повышения температуры в конце сжатия. Кривая нарастания износа цилиндра представлена на рис. 1.

Для ремонта зеркала цилиндра применяется растачивание под ремонтный размер. Эта операция проводится на токарном станке.



Рис. 1. Кривая износа цилиндра компрессора вдоль образующей: ВМТ, НМТ – верхняя и нижняя мертвые точки; 1 – стенка цилиндра; 2 – поршень; 3 – поршневое кольцо

Она не очень сложна и не требует сверхвысокой квалификации. Главное в ней – сохранить перпендикулярность оси цилиндра и его основания. А для этого нужно прежде заготовить планшайбу, сделав в ней отверстия под шпильки или болты крепления цилиндра, и расточить до размера горловины цилиндра. Не меняя положения планшайбы в патроне, на ней следует закрепить цилиндр, так, как он крепится на картере, и только после этого растачивать. После расточки, чтобы довести поверхность цилиндра до зеркального состояния проводим хонингование.

Основными рабочими поверхностями коленчатого вала являются поверхности коренных и шатунных шеек. При эксплуатации

наиболее сильному изнашиванию подвержены поверхности шатунных шеек. Изнашивание усиливается вследствие повышенных механических скоростных нагрузок, а также наличия агрессивных сред. Вал подлежит обязательному ремонту, если отклонение формы, а также биение шеек превышает допустимые значения, глубина задиров на шейках более 0,1 мм, высота образовавшихся на шейках кольцевых выступов и впадин более 0,15 мм, имеются выступы и изломы на шейках. Погрешности установки при шлифовании шатунных шеек вызывает такой дефект коленчатых валов, как непараллельность шатунных шеек оси коренных шеек. Непараллельность шеек имеет чрезвычайно большое влияние на работу шатунно-кривошипной и поршневой группы. При несоблюдении этого требования возникают перекосы в соединениях, односторонние износы шеек вала, вкладышей и поршневой группы.

Основной причиной биения коренных шеек после восстановления коленчатых валов являются погрешности применяемых шлифовальных станков и ошибки при выборе установочных баз.

Шлифование коренных шеек коленчатых валов на ремонтных предприятиях производится с установкой валов на шлифовальных станках несколькими способами. Обусловлено это тем, что установочные базы коленчатых валов в процессе эксплуатации и при разборке повреждаются, а при ремонте валов не восстанавливаются. Кроме того это связано ещё и с тем, что шлифование коренных и шатунных шеек производится на одном и том же станке, когда с целью сокращения времени на переностройку используются одни и те же установочные базы как для обработки коренных так и для обработки шатунных шеек.

При шлифовании коренных шеек чаще всего передний конец коленчатого вала крепится в трехкулачковом патроне за шейку под распределительную шестерню или за шейку под ступицу шкива привода вентилятора. При установке вала проверяется биение шейки под распределительную шестерню, которое должно быть в пределах допуска, предусмотренного техническими условиями.

Правый (длинный) конец вала имеет конический участок, сопрягаемый со шкивом-маховиком. Коническое сопряжение позволяет лучше центрировать шкив-маховик, чем цилиндрическое сопряжение с зазором. После проведения текущего ремонта компрессор может обеспечивать нужную производительность.