

возможность высказываться устно, отвечать при опросе, участвовать в дискуссиях и комментировать ответы друг друга. Это было достигнуто за счет экономии времени в разных предметах и разных темах. Ему удалось увеличить время активной речевой деятельности каждого ученика в три раза. Поэтому можно прийти к выводу, что при резком возрастающем объеме разговорной практики развитие речи учащихся идет продуктивно.

Каждому человеку необходимо формировать мастерство речевой культуры, для этого необходимо, работать над собой, применять полученные знания на практике. Общее незнание грамматики и культуры речи, вредит языку народа, делая его неопределенным и подчиняя его произволу личностей. Многие взрослые, а также студенты не гуманитарных учреждений образования практически не заглядывают в учебники по языковой подготовке, поэтому напрашивается психологический вывод: все зависит от качества школьного обучения.

УДК 621

Колесникович А.И.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ (ЧИЛЛЕР) И СПОСОБЫ МОДЕРНИЗАЦИИ

БНТУ, Минск

Научный руководитель Бабук В.В.

В качестве примера рассмотрим холодильную установку чиллер, установленную в одном из цехов компании ООО «Ю-пласт». Данная установка предназначена для охлаждения хладоносителя и является так называемым чиллером. В нашем случае хладоносителем является вода. Назначение чиллера – охлаждение воды, поступающей из экструдера до заданных значений.

Чиллер состоит из трех основных элементов: компрессора, конденсатора и испарителя. Основная задача испарителя – это отвод тепла от охлаждаемого объекта. С этой целью через него

пропускаются вода и хладагент. Закипая, хладагент отбирает энергию у жидкости. В результате этого вода или любой другой теплоноситель охлаждаются, а холодильный агент – нагревается и переходит в газообразное состояние. После этого газообразный холодильный агент попадает в компрессор, где воздействует на обмотки электродвигателя, способствуя их охлаждению. Там же горячий пар сжимается, вновь нагреваясь до температуры в 80-90°C. Здесь же в него добавляется масло, используемое для охлаждения и герметизации зазоров.

Принцип действия данной установки заключается в следующем: из экструдера вода поступает в чиллер с температурой плюс 26-28°C. На выходе из чиллера после охлаждения вода имеет температуру плюс 16°C, что удовлетворяет заданному технологическому процессу. Чтобы добиться понижения температуры хладоносителя на выходе их кожухотрубного теплообменника (+16°C) поддерживается температура кипения холодильного агента равной плюс 10°C. Для поддержания постоянной среды в охлаждающей емкости предусмотрен промежуточный бак (аккумулятор холодной воды). В него сливается отработанная вода и посредством насоса поступает обратно в охладитель.

Так же конденсатор воздушного охлаждения имеет преимущество по сравнению с другими конденсаторами: не требуется значительного расхода воды и специальной чистки наружной поверхности труб, сравнительно легко регулируется охлаждение.

В нагретом состоянии фреон поступает в конденсатор, где разогретый холодильный агент охлаждается потоком холодного воздуха. Затем наступает завершающий цикл работы: хладагент из теплообменника попадает в переохладитель, где его температура снижается, в результате чего фреон переходит в жидкое состояние и подается в фильтр-осушитель. Там он избавляется от влаги. Следующим пунктом на пути движения хладагента является терморасширительный вентиль, в котором

давление фреона понижается. После выхода из терморасширителя холодильный агент представляет собой пар низкого давления в сочетании с жидкостью. Эта смесь подается в испаритель, где хладагент вновь закипает, превращаясь в пар и перегреваясь. Перегретый пар покидает испаритель, что является началом нового цикла.

Усовершенствование работы холодильной установки можно произвести двумя способами.

1 способ. Заменяв кожухотрубный теплообменник на пластинчатый теплообменник. Однако и это решение имеет свои недостатки. Так как вода, выполняющая роль хладоносителя, имеет свойство откладывать водный камень на теплопередающих поверхностях холодильной установки, то применение пластинчатого теплообменника увеличивает вероятность его засорения водным камнем ввиду сложности, а порой и невозможности механической очистки данного вида теплообменника. Мерой борьбы с данным явлением служит замена хладоносителя на различные гликоли, спирты или рассолы. Но замена воды на иные виды хладоносителей может привести к нарушению технологического процесса по созданию данного вида продукции. Таким образом, применение иных хладоносителей, отличных от воды, должно быть согласовано с технологами и экономически целесообразно.

2 способ. Зная тарифы на электроэнергию для юридических лиц, потребляемую мощность всего оборудования чиллера, а так же зная, коэффициент рабочего времени холодильной установки. Так как производство круглосуточное и круглогодичное, то сумма за электроэнергию достигает внушительных размеров.

Чтобы снизить затраты на электроэнергию, можно воспользоваться следующим способом модернизации. Поскольку холодильная установка охлаждает хладоноситель до положительных температур и работает также и в холодное время года, то существует возможность предусмотреть

частичное или полное охлаждение наружным воздухом. Для этого необходимо предусмотреть обводной контур трубопроводов хладоносителя, который будет омываться наружным воздухом принудительно (вентиляторами) или естественно. Также обводной контур необходим для переключения трехходового вентиля и подачи хладоносителя по первоначальному контуру (непосредственно сразу в чиллер). Такое решение легко объяснимо. Так как вода, как хладоноситель, поступает из экструдера в чиллер с температурой плюс 26-28°C, а в очень жаркие летние дни существует вероятность нагрева наружного воздуха выше плюс 30°C, то движение хладоносителя по обводному трубопроводу будет способствовать не охлаждению, а нагреву хладоносителя, что недопустимо.

Таким образом, в холодное время года хладоноситель способен охладиться до заданных технологических температур без включения в работу или с частичным включением холодильной установки. Это возможно за счет того, что обводной контур все равно проходит через чиллер, на котором установлены датчики температуры хладоносителя на входе и выходе из теплообменника. Так, при температуре хладоносителя выше плюс 16-18°C чиллер будет выполнять роль доохладителя и включаться лишь на короткое время, что приведет к снижению потребляемой электроэнергии холодильной установкой, а также к уменьшению коэффициента рабочего времени.

При реконструкции данной холодильной установки этот момент также стоит учитывать. Для этого обводной трубопровод необходимо выводить из здания для обдува наружным воздухом не сразу от экструдера. Для обогрева производственного цеха внутри его следует установить радиаторные решетки, по которым будет двигаться горячий хладоноситель, идущий сразу непосредственно от экструдера. Проходя через радиаторы, хладоноситель будет охлаждаться,

нагревая воздух производственного цеха. После радиаторных решеток и стоит выводить обводной контур к наружному воздуху для дальнейшего охлаждения хладоносителя. Так как обводной контур будет иметь достаточно большую протяженность, а также иметь некоторое количество радиаторных решеток, то естественно, что в этом контуре будет больше гидравлических сопротивлений по сравнению с первоначальным контуром. Для преодоления этих гидравлических сопротивлений необходима будет установка дополнительного насоса или нескольких насосов хладоносителя.

Из выше сказанного можно сделать вывод, что модернизация данного вида chillera способна привести к значительной экономии электроэнергии и, что не мало важно, срок окупаемости модернизации, ввиду малой стоимости и количества дополнительного оборудования (в основном, только трубы для трубопроводов).

УДК 621.53

Коняхович Д.Г., Мороз С.М.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИНТОВОГО КОМПРЕССОРА

БНТУ, Минск

Научный руководитель Бабук В.В.

В настоящее время остро стоит проблема с энергоресурсами. Актуальна также тема альтернативных источников питания. Поэтому повышение энергетической эффективности холодильных машин с учетом новейших достижений науки и техники имеет важное значение для экономики страны. Энергетическая эффективность холодильных машин в значительной степени зависит от эффективности работы компрессоров.

Каждый компрессор во время работы производит тепло, количество которого связано с мощностью электродвигателя.