

2. Критические обзоры в области пищевой науки и питания [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://issuu.com/coldmax/docs/coldmax_web_uk/1

3. Вакуумное охлаждение [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.qaz.wiki/wiki/Vacuum_cooling

УДК 697.934

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ОСУШЕНИЯ СЖАТОГО ВОЗДУХА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Маслов М.Ю.

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

Рассматриваются проблемы, которые возникают на практике при проектировании систем сжатого воздуха. Предложены конкретные рекомендации, которые позволят эффективно использовать систему осушки сжатого воздуха.

Системами осушения сжатого воздуха часто пренебрегают, считая, что достаточно того, что осушитель установлен, забывая про его обслуживание и поддержание его работоспособности в оптимальном состоянии. Кроме того, система осушения, это не только осушитель, но и комплект фильтров, байпасная система, клапаны, регуляторы давления и прочее.

Между тем, отсутствие плана мероприятий по поддержанию функциональности системы осушения сжатого воздуха в функциональном состоянии может привести к существенным затратам электроэнергии на производство сжатого воздуха и, соответственно, увеличению цены конечного продукта. На рисунке 1 представлено содержание влаги в сжатом воздухе в зависимости от типа используемого оборудования.

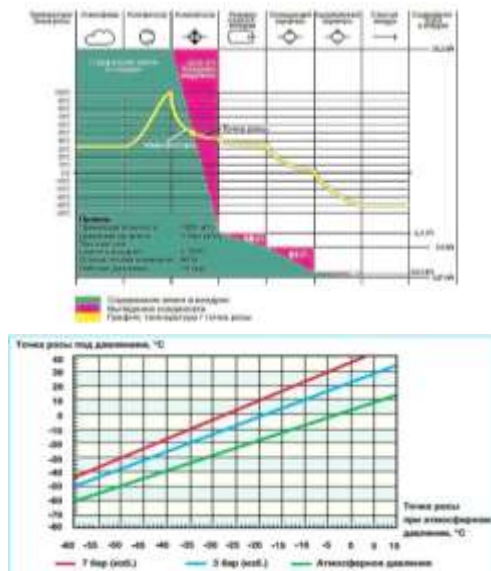


Рис. 1. Содержание влаги в сжатом воздухе в зависимости от типа осушения

Основные проблемы при проектировании и подборе системы осушения сжатого воздуха и предложения по их решению:

1. Неправильный подбор осушителя.

Если фактическая пропускная способность осушителя не превышает производительность компрессора, то осушка воздуха будет неэффективной, что, соответственно, приведет к более быстрому выходу из строя исполнительного оборудования.

Для того чтобы избежать этого, необходимо обязательно использовать методику подбора осушителя, которая описана в инструкции по эксплуатации оборудования.

2. Несвоевременное устранение неисправностей осушителя (отвод конденсата).

Выход из строя конденсатоотводчиков осушителя является одной из самых распространенных проблем. Конденсат перестает отводиться в должном объеме и, соответственно, попадает в систему воздухообеспечения предприятия.

В связи с этим необходимо своевременное обслуживание конденсатоотводчиков осушителя (интервал обслуживания указывается в инструкции по эксплуатации).

3. Высокая входящая и/или окружающая температура.

Для того, чтобы понять причину этой проблемы обратимся к понятию «абсолютная влажность». Абсолютная влажность - это количество водяного пара (в граммах) содержащегося в 1 м^3 воздуха. Данный показатель зависит от температуры воздуха, так теплый воздух способен удержать большее количество влаги, чем холодный. Поэтому максимальное значение абсолютной влажности воздуха летом выше, чем зимой [1].

Относительная влажность (Rh) - отношение массовой доли водяного пара в воздухе к максимально возможной при данной температуре. Если воздух насыщен водяным паром до максимально возможного уровня, относительная влажность такого воздуха составляет 100% [1].

На графике ниже (см. рисунок 2) представлены данные показывающие зависимость абсолютной влажности воздуха от его температуры [1].

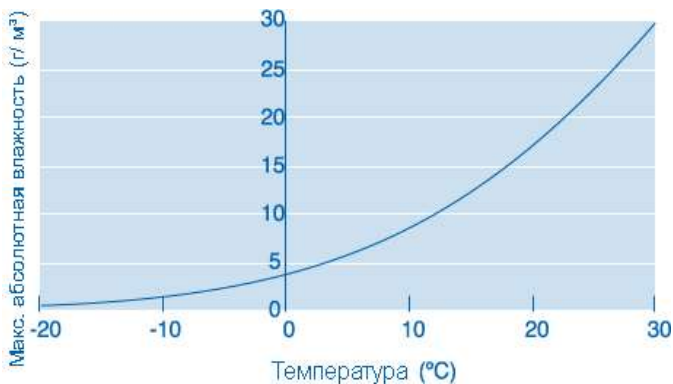


Рис. 2. График насыщения сжатого воздуха

Таким образом, чем горячее воздух, тем больше влаги он способен перенести и тем больше усилий требуется затратить осушителю. Если не учесть температуру входящего воздуха, то подбор осушителя будет неверным (не хватит его фактической производительности).

Для решения данной проблемы при подборе осушителя обязательно учитывать температурные поправочные коэффициенты, которые указываются в любом каталоге производителя оборудования.

4. Ошибки при разработке пневматической линии.

На рисунке 3 представлена одна из основных ошибок при проектировании трубопровода сжатого воздуха и системы осушения.

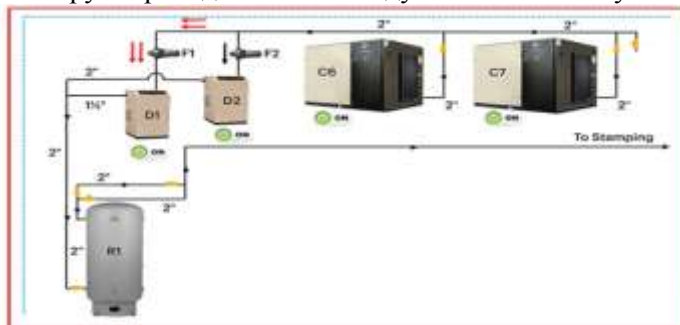


Рис. 3 Схема установки компрессорного оборудования при неверном подключении осушителей

Система по факту оборудована осушителями размер которых соответствует требованиям компрессора на входе. Однако трубопроводная инфраструктура пропускала большую часть сжатого воздуха через осушитель D1, а осушитель D2 фактически простаивает, то есть осушитель D2 не работает в соответствии со стандартами.

Чтобы избежать данной проблемы требуется пользоваться правилом: при проектировании трубопровода сжатый воздух будет следовать по пути наименьшего сопротивления.

5. Несвоевременное техническое обслуживание осушителя.

Может засориться слив, загрязнение змеевика осушителя, может потребоваться повторная заправка хладагента, необходимо заменить осушитель или множество других проблем. Без регулярного ухода производительность снизится до неприемлемого уровня.

Решение: своевременное обслуживание осушителя и его составляющих. Интервал обслуживания указывается в инструкции по эксплуатации. Таким образом, соблюдение этих простых рекомендаций позволит избежать проблем с системами осушки сжатого воздуха в процессе их эксплуатации.

Список использованных источников

1. Venta Simply good indoor air [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://venta.ru/humidification/physik/>
2. А.С. Донской. Основы пневмоавтоматики. Учебное пособие. / А.С. Донской. – Санкт-Петербург, 2016 г.
3. Васильев Ю.Н., Семерека Б.М. Повышение эффективности эксплуатации компрессорных станций. М. Недра, 1981 г. Компрессорные машины: Каталог. М.: ИНТХИМНЕФТЕМАШ, 1987.

УДК 621.793

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛАЗЕРА ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ DLC-ПОКРЫТИЙ

Мацкевич Э.П.

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

Рассматриваются типы лазеров, применяемых в установках для формирования алмазоподобного покрытия методом лазерной абляции. Разработана конструкция твердотельного лазера, и приведено описание основных элементов.

Лазеры активно применяются для нанесения алмазоподобных покрытий методом лазерной абляции. В свою очередь лазеры делятся на твердотельные и газовые (CO_2).

В твердотельных лазерах в качестве активной среды используется вещество в твердом состоянии [1].

В газовых лазерах, в качестве активной среды выступает углекислый газ CO_2 [1].

В спроектированной установке используется твердотельный лазер на основе алюмоиттриевого граната с неодимом ($\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Nd}^{3+}$) из-за следующих преимуществ [1]:

1. Высокая удельная мощность;
2. Высокий КПД;