

Министерство образования Приморского края

Краевое государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение

«ВЛАДИВОСТОСКИЙ СУДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

ПМ.01 «Обслуживание и эксплуатация  
технологического оборудования»  
ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИЙ АППАРАТ С  
АВИАПРИВОДОМ

ВЫПОЛНИЛ: АГАПОВ М.Д.  
ГРУППА 29-147

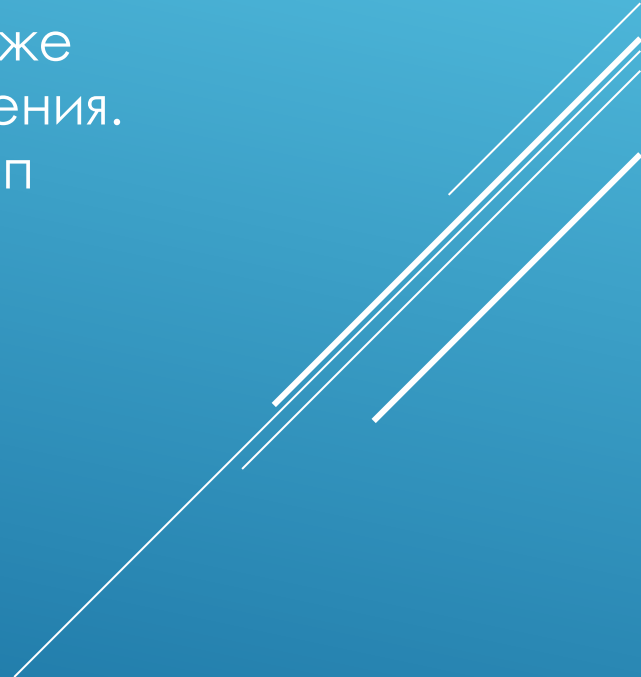
# Оценки

|            |   |   |   |   |
|------------|---|---|---|---|
| МДК 01.01. | 5 | 3 | 3 |   |
| П.П.       |   |   |   | 4 |



# Цели и задачи курсового проекта

Цель курсового проекта - изучение технологической установки, также произвести технологический расчет аппарата воздушного охлаждения. Определить необходимую поверхность теплопередачи, выбрать тип аппарата и нормализованный вариант конструкции.



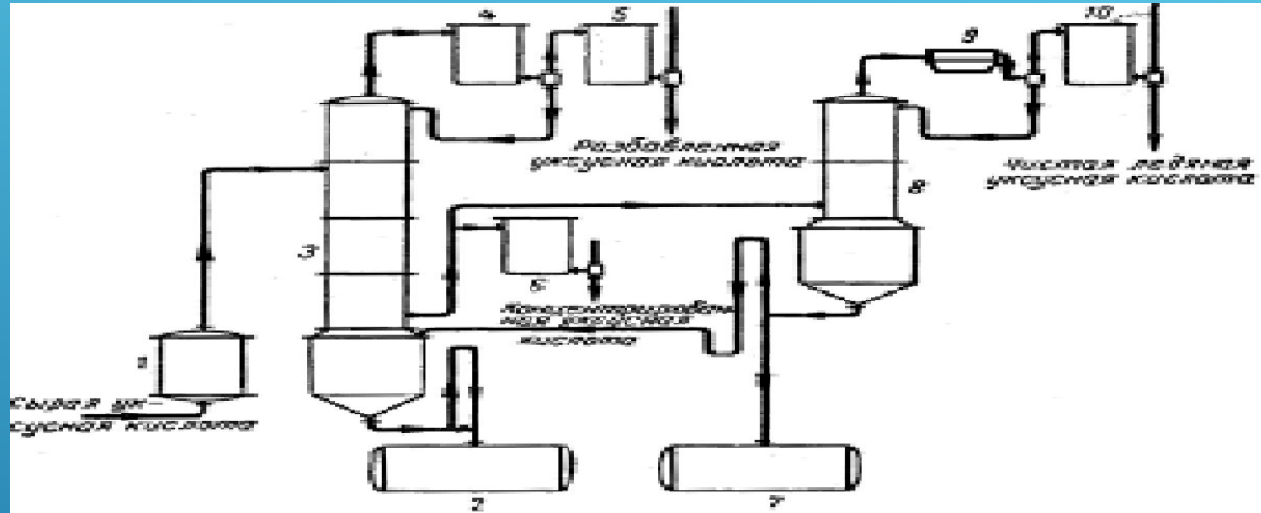
# Выбор теплообменника

ПРИ ВЫБОРЕ ТЕПЛООБМЕННИКА НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ:

- ТЕПЛОВУЮ НАГРУЗКУ АППАРАТА;
- ТЕМПЕРАТУРУ И ДАВЛЕНИЕ, ПРИ КОТОРЫХ ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ПРОЦЕСС;
- АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ;
- УСЛОВИЯ ТЕПЛООТДАЧИ;
- ВОЗМОЖНОСТЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ;
- ПРОСТОТА И КОМПАКТНОСТЬ КОНСТРУКЦИИ;
- РАСХОД МЕТАЛЛА НА ЕДИНИЦУ ТЕПЛООБМЕННОЙ ПОВЕРХНОСТИ;
- СТОИМОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ.

ГРАМОТНЫЙ ВЫБОР ТИПА И РАЗМЕРА КАЖДОГО ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА, ПРАВИЛЬНАЯ ЕГО УСТАНОВКА И РАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУЩЕСТВЕННЫМ ОБРАЗОМ ВЛИЯЕТ НА ВЕЛИЧИНУ ПЕРВОНАЧАЛЬНЫХ ЗАТРАТ ПРИ СООРУЖЕНИИ УСТАНОВОК И ПОСЛЕДУЮЩИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ. ТАКЖЕ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ СЛЕДУЕТ УДЕЛИТЬ ВОПРОСУ УСЛОВИЙ И СПОСОБОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТОКОВ.

# Технологическая схема изображена на рисунке



Данная установка включает в себя две ректификационные колонны непрерывного действия. Сырая уксусная кислота поступает в испаритель 1, откуда ее пары попадают в ректификационную колонну 3 на тарелку, расположенную несколько выше середины.

Пары разбавленной уксусной кислоты проходят в дефлегматор 4 и далее в холодильник 5; пары концентрированной уксусной кислоты и высококипящих примесей отбирают из нижней части колонны и направляют в малую колонну 8, где происходит очистка.

В колонне 8 пары уксусной кислоты освобождаются от гомологов и прочих высококипящих примесей и конденсируются в дефлегматоре 9 и в холодильнике 10.

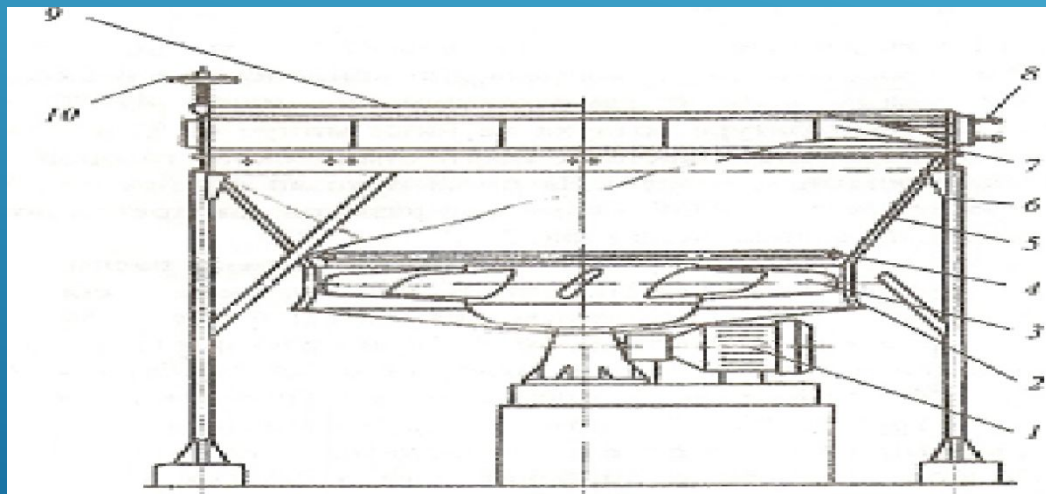
Если не требуется ледяная кислота большой чистоты, пары из нижней части колонны 3 можно частично или полностью конденсировать в холодильнике 6. Этот же холодильник служит для взятия проб. Кубовые остатки из колонн 3 и 8 периодически спускают в приемники 2 и 7.

Рассматриваемый аппарат занимает позицию 9.

# Устройство аппарата ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Аппарат воздушного охлаждения состоит из следующих основных узлов:

- теплообменных секций;
- осевого вентилятора с приводом;
- устройств для регулирования расхода охлаждающего воздуха;
- опорных и оградительных конструкций.



- 1 – привод вентилятора; 2 – коллектор; 3 – колесо вентилятора;  
4 – узел увлажнения воздуха; 5 – диффузор; 6 – металлоконструкция;  
7 – секция; 8 – штуцера подвода и отвода охлаждаемой жидкости;  
9 – жалюзи; 10 – устройство управления жалюзи

# Выбор конструкционных материалов

При выборе материалов основным показателем является коррозионная стойкость. С учетом высокой коррозионной активности насыщенных паров уксусной кислоты, величины рабочего давления и рабочей температуры для аппарата воздушного охлаждения принимается исполнение Б4.

Материалы элементов для данного исполнения:

- внутренние трубы – сталь X17H13M2T ГОСТ 5632-72;
- наружные трубы – сплав АД1 ГОСТ 18475-82;
- трубные решетки – сталь X17H13M2T ГОСТ 5632-72;
- крышки – сталь X18H10TA ГОСТ 5632-72,
- прокладки – паронит;
- шпильки – сталь 35X ГОСТ 1050-88.

# Расчетная часть

## Исходные данные

Мощность установки  $G = 24$  т/час;

рабочая среда – уксусная кислота;

давление (абсолютное) насыщенных паров рабочей среды  $P = 0,22$  МПа;

температура конденсации -  $t_H = 146^\circ\text{C}$  [1, с. 565];

место расположения аппарата – г. Уфа;

коэффициент оребрения  $K_{op} = 14,6$ ;

конечная температура конденсата уксусной кислоты  $t_K = 60^\circ\text{C}$ .

В расчетной части курсового проекта выполнил следующие расчеты, тепловой и материальный баланс, уточненный расчет аппарата воздушного охлаждения, расчет сопротивления и в итоге гидравлическое сопротивление аппарата.

С учетом коэффициента мы получили  $\Delta p_r = 8622$  Па. Расчетная часть



# Итоги курсового

У аппаратов типа АВГ наименьшее аэродинамическое сопротивление теплообменных секций, следовательно требуется меньшая мощность вентилятора.

В зимнее время при уменьшении угла поворота лопастей потребление электроэнергии значительно снижается, также при низких температурах возможно отключение одного вентилятора, что также уменьшает затраты на электроэнергию.

Данный аппарат отличается относительной простотой конструкции, следовательно, достаточно прост при монтаже и эксплуатации. Установка не приводит к загрязнению окружающей среды и занимает небольшую площадь, по сравнению с общей площадью занимаемой обычным теплообменником и сооружениями водного хозяйства.

Спасибо за внимание.

