

ющего материала; 2) метод испарения является наиболее быстрым и обладает наибольшим КПД из всех методов напыления; 3) невозможно избежать «загрязнения» потока материалом испарителя из-за высокой температуры на испарителе, которая необходима для напыления пленок из тугоплавких металлов. Подводя итог, метод резистивного термического испарения в различных исполнениях позволяет получить обширный спектр тонких пленок различного состава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ершов, А.В. Напыление тонких пленок испарением в вакууме (практикум) 2020.
2. <http://vactron.ru/index.php/library/lecture/180-metody-termicheskogo-isporeniya>.

УДК 621.514

Мелешкевич И.И.

СИСТЕМА ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ВНЕДРЕНИЕМ ХЛАДОНОСИТЕЛЯ ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЯ

*Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь
Научный руководитель: ст. преподаватель Бабук В.В.*

Холодильное оборудование позволяет сравнительно быстро получать искусственный холод. Именно поэтому оно применяется в пищевой промышленности, где используется скоропортящаяся продукция. В основном, в пищевых производствах используют фреоновое оборудование для создания холода. Хладагентом служит фреон, его востребованность в холодильной промышленности объясняется свойством поглощать и выделять тепловую энергию.

Технологический процесс производства холода с помощью фреонового оборудования представлен на схеме (рисунок 1):

- нагреваясь в технологическом оборудовании вода направляется в панельный теплообменник-испаритель (пластинчатый), где

охлаждается циркулирующим хладагентом, испаряющимся по другую сторону теплообменной поверхности;

- хладагент из испарителя, в виде парожидкостной смеси, направляется в отделитель жидкости;

- парообразный хладагент из отделителя жидкости направляется в компрессоры на сжатие;

- сжатый парообразный хладагент поступает в конденсатор, где конденсируется, отдавая тепло на испарение циркулирующей по другую сторону теплообменной поверхности оборотной воде;

- жидкий хладагент после конденсатора дросселируется в поплавковом клапане и направляется в отделитель жидкости;

- жидкий хладагент из отделителя жидкости направляется в испаритель насосом.

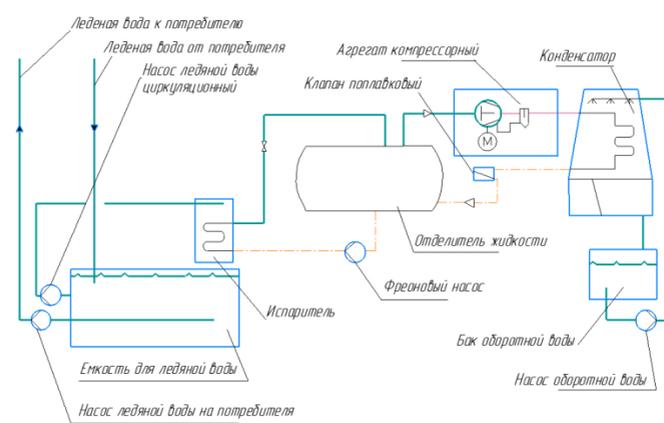


Рис. 1. Система холодоснабжения с помощью фреонового оборудования

Следует отметить, что фреоновое холодильное оборудование имеет высокую степень износа, требует проведения периодических ремонтных работ, дозаправки фреона. Фреон токсичен, при утечке он может быть смертельно опасен для персонала.

В отличие от фреоновой системы технологический процесс производства системы холодоснабжения предприятия пищевой промышленности с внедрением хладагителя аммиака с пропиленгликолем построен по следующей схеме (рисунок 2):

- нагреваясь в технологическом оборудовании пропиленгликоль направляется в панельный теплообменник-испаритель (пластинчатый), где охлаждается циркулирующим хладагентом, испаряющимся по другую сторону теплообменной поверхности;
- хладагент из испарителя, в виде парожидкостной смеси, направляется в отделитель жидкости;
- парообразный хладагент из отделителя жидкости направляется в компрессоры на сжатие;
- сжатый парообразный хладагент поступает в конденсатор, где конденсируется, отдавая тепло на испарение циркулирующей по другую сторону теплообменной поверхности оборотной воде;
- жидкий хладагент после конденсатора дросселируется в поплавковом клапане и направляется в отделитель жидкости;
- жидкий хладагент из отделителя жидкости направляется в испаритель насосом;
- сжатый парообразный хладагент поступает во второй панельный теплообменник-испаритель (пластинчатый), где происходит теплообмен с пропиленгликолем, жидкий хладагент возвращается в отделитель жидкости.

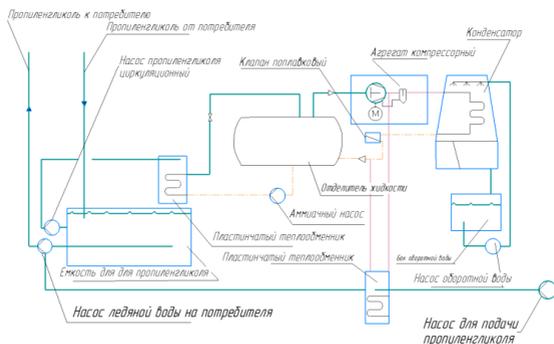


Рис. 2. Схема холодоснабжения

Достоинства системы холодоснабжения с использованием пропиленгликоля:

- данный агент безопасен для здоровья людей в случае его разлива, а так же не оказывает отрицательного влияния на окружающую среду;

- применение пропиленгликоля также имеет экономическое превосходство по сравнению с использованием фреонового холодильного оборудования;

УДК 621.438.9

Мещеряков М.В.

ОБОРУДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республики Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Суша Ю.И.

Очистные сооружения – это система специальных устройств, которые предназначены для очищения сточных вод до нормативов, установленных с учетом местных требований.

Технологическая схема очистка сточных вод состоит из четырех основных блоков, основным из которых является блок полной биологической очистки – для устранения значительной части органических загрязнений и соединений азота.

В блоке полной биологической очистки применяются роторные воздуходувки. Их задача состоит в подаче воздуха к емкостям для поддержки уровня кислорода в целях сохранения жизнедеятельности бактерий, которые разлагают органический материал.

Принцип работы роторных воздуходувок заключается в двух вращающихся роторах (рисунок 1).

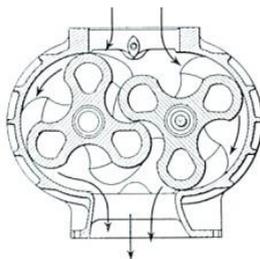


Рис. 1. Схема работы вращающихся роторов