

УДК 661.531 (56)

¹Г.К. Лавренченко, доктор техн. наук; ²А.В. Копытин, канд. техн. наук; ³Л.В. Тимошевская, аспирантка^{1,2,3}ООО «Институт низкотемпературных энерготехнологий», а/я 188, г. Одесса, Украина, 65026e-mail: ^{1,2,3}lavrenchenko.g.k@mail.ruORCID: ¹<http://orcid.org/0000-0002-8239-7587>; ²<http://orcid.org/0000-0003-3514-0989>;³<http://orcid.org/0000-0002-1896-4890>

ОСОБЕННОСТИ НЕРАСЧЁТНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВОЗДУШНОГО КОНДЕНСАТОРА КРУПНОТОННАЖНОЙ АММИАЧНОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Аппараты воздушного охлаждения широко применяются в химической промышленности для конденсации аммиака. В основном их изготавливают по специальному проекту. Рассмотрены конструктивные особенности воздушного конденсатора крупнотоннажной аммиачной холодильной установки и действительные показатели его работы. Установлено влияние различных режимов работы вентиляторов на эффективность работы конденсатора. Предложены два алгоритма включения их в работу. Первый — заключается в последовательном включении вначале всех нечётных вентиляторов, расположенных первыми по ходу движения аммиака, а затем — чётных. Второй — характеризуется включением в работу вначале чётных вентиляторов, расположенных вторыми по ходу движения аммиака, а затем — нечётных. Вентиляторы включаются в работу симметрично от центра конденсатора. Анализ показал, что второй алгоритм включения в работу вентиляторов является более предпочтительным. Применение на практике нового алгоритма работы вентиляторов позволит плавно регулировать тепловую нагрузку конденсатора, стабилизировать его работу и снизить расход электроэнергии на привод вентиляторов.

Ключевые слова: Аммиачная холодильная установка. Конденсация аммиака. Воздушный конденсатор аммиака. Поверхность теплообмена конденсатора. Температура конденсации аммиака. Температурный напор. Вентилятор воздушного охлаждения. Расход аммиака. Производительность. Потребляемая мощность. Алгоритм работы.

1. ВВЕДЕНИЕ

Показатели любой аммиачной холодильной установки (АХУ), реализующей определённый термодинамический цикл, зависят от многих внешних факторов, которые оказывают влияние на её эффективность. Проектирование аппаратов, машин и самой установки осуществляется при конкретных задаваемых начальных параметрах. Такие параметры называются расчётными, а режим работы — паспортным. В действительности, паспортный режим наблюдается крайне редко у работающей установки. В основном она работает в нерасчётных условиях, что приводит к возникновению в конденсаторе термогидравлических колебательных явлений [1–3].

Известно, что стабилизация давления конденсации позволяет более чем на 5 % снизить энергопотребление АХУ. Это возможно при реализации оптимального режима работы теплообменного оборудования, который обеспечивается за счёт использования нового алгоритма включения в работу вентиляторов

воздушного охлаждения [4–6].

Рассмотрим вначале конструктивные особенности воздушного конденсатора и проанализируем действительные показатели для оценки эффективности существующей системы с учётом различных режимов работы вентиляторов при изменении температуры окружающей среды от –20 до +35 °С.

2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АММИАЧНОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

В качестве объекта исследования выбрана низкотемпературная холодильная установка, входящая в состав крупнотоннажного комплекса по перегрузке аммиака. Комплекс предназначен для приёма жидкого аммиака из аммиакопровода и железнодорожных цистерн в количестве до 515 т/ч. Принимаемый аммиак охлаждается от температуры окружающей среды до температуры –33 °С и направляется на хранение в четыре резервуара, работающие под небольшим избыточным давлением.