

УДК 536.248.2:532.529.5

**А. В. Дорошенко**

Научно-производственная фирма «Новые технологии», ул. Дворянская 1/3, 65026, Одесса, Украина

**Г. К. Лавренченко**

Украинская ассоциация производителей технических газов «УА-СИГМА», а/я 271, 65026, г. Одесса, Украина

## КОМБИНИРОВАННЫЕ МОКРО-СУХИЕ ОХЛАДИТЕЛИ ДЛЯ ОТВОДА ТЕПЛОТЫ КОМПРИМИРОВАНИЯ В ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

*Комбинированные мокро-сухие охладители (КМСО) характеризуются экологической чистотой, небольшим энергопотреблением, простотой и надежностью, малыми эксплуатационными затратами. Воздушные охладители «сухого» типа (СО) имеют пределом охлаждения температуру наружного воздуха и поэтому в летний период не обеспечивают требуемый режим охлаждения. У «мокрых» охладителей (МО), так называемых водяных градирен, предел охлаждения существенно ниже - это температура мокрого термометра. Но в них высоки потери воды на испарение из-за каплеуноса. КМСО удачно интегрируют достоинства обеих указанных способов охлаждения, минимизируя при этом энергозатраты и потерю воды в системе отвода тепла различного оборудования воздуходелительных установок и, в первую очередь, воздушных компрессоров.*

**Ключевые слова:** мокро-сухие охладители; предел охлаждения; теплообменные аппараты; биметаллическое покрытие.

*Combined wet - dry coolers (CWDC) are characterized by ecological cleanliness, small expenses of energy, simplicity and reliability, small operational expenses. Air coolers of «dry» type (DC) have by a limit of cooling temperature of external air and consequently in the summer period do not provide a required mode of cooling. At «wet» coolers (WC), so-called water-cooling, the limit of cooling is a temperature of the wet thermometer much below. But in them high losses of water on evaporation because of carrying away water-drops. CWDC successfully integrate advantages of both specified ways of cooling, minimizing expenses of energy and loss of water in system of heat removal of the various equipment air separations plants and, first of all, air compressors.*

**Key words:** wet - dry cooling systems; a limit of cooling; heat-mass-transfer apparatus; bimetallic covering of edges.

### ОБОЗНАЧЕНИЯ:

t, T – температура;  
 p – давление;  
 h – энтальпия;  
 x – влагосодержание (г. влаги / кг. сухого воздуха);  
 $c_p$  – теплоемкость;  
 $\rho$  – плотность;  
 r – скрытая теплота парообразования;  
 $\varphi$  – относительная влажность (%);  
 $\delta$  – толщина жидкостной пленки;  
 A – поверхность обмена;  
 G – массовый расход;  
 Q – количество тепла;  
 L – соотношение расходов потоков воздуха и воды в аппарате;  
 E – эффективность;

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Взаимосвязь энергетических и экологических проблем характеризуют общую и долгосрочную тенденцию

Nu, Sh, Pr, Re – числа Нуссельта, Шервуда, Прандтля, Рейнольдса.

### СОКРАЩЕНИЯ:

КМСО – комбинированный мокро-сухой охладитель;  
 МО – испарительный охладитель (мокрый охладитель);  
 СО – воздушный охладитель (сухой охладитель);  
 ТМА – теплообменный аппарат;  
 ВРУ – воздуходелительная установка.

### ИНДЕКСЫ:

g – газ;  
 ax – вспомогательный воздушный поток в МО;  
 L – жидкость;  
 mp – основной поток охлаждаемой жидкости в КМСО;  
 wb, dp – температура воздуха по мокрому термометру и температура точки росы.

развития техники и технологии в начале нового столетия. Снижение энергозатрат и одновременно обеспечение экологической чистоты применяемых решений должно стать основой создания новой техники.