

УДК 621.59.04 (075.8)

Г. К. Лавренченко\*, С. Г. Швеи, А. В. Копытин

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

\*e-mail: uasigma@paso.net

## ВОДОИСПАРИТЕЛЬНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ ВОЗДУХА В ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ СРЕДНЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

*В процессе работы воздуходелительных установок помимо основных продуктов (азот, кислород, аргон) образуется значительное количество так называемых отбросных газов. В крупных воздуходелительных установках указанные отбросные газы используются для предварительного водоиспарительного охлаждения компримированного воздуха в скрубберной системе. В воздуходелительных установках средней производительности, работающих по циклам высокого и среднего давлений, для этих целей обычно используются различные холодильные машины. На примере воздуходелительной установки КжКАж-0,45 показано, что водоиспарительное охлаждение может снижать энергопотребление холодильной машины, работающей в составе комплекса термостабилизации. Актуальность проблемы снижения энергопотребления воздуходелительной установки за счет водоиспарительного охлаждения будет возрастать при увеличении доли затрат на электроэнергию в эксплуатационных расходах, приведенных к нормативному сроку ее службы.*

**Ключевые слова:** воздуходелительная установка; отбросный азот; водоиспарительное охлаждение; скруббер; холодильная машина; термостабилизация.

G.K.Lavrenchenko, S.G.Shvets, A.V.Kopytin

## WATER-EVAPORATING COOLING OF AIR IN AIR SEPARATION PLANTS OF AVERAGE PRODUCTIVITY

*During the work of air separation plants the significant amount of so-called waste gases besides the basic products (nitrogen, oxygen, argon) is formed. In tonnage air separation plants the specified waste gases are used for preliminary water-evaporating cooling of compressed air in the scrubber system. In air separation plant of average productivity, working on cycles of high and average pressure, the various refrigerating machines are usually used for these purposes. On the example of the plant «КжКАж-0,45» it is shown that water-evaporating cooling can reduce the power consumption by refrigerating machine working in structure of the heat setting complex. The urgency of the problem of power consumption reduction by the air separation plants due to the water-evaporating cooling will grow at increase of a share of expenses for the electric power in the operational charges given in normative term of its service.*

**Keywords:** air separating plant; waste nitrogen; water-evaporating cooling; scrubber; refrigerating machine; heat setting.

### ОБОЗНАЧЕНИЯ

$A$  – расход азота, м<sup>3</sup>/ч;  
 $B$  – расход воздуха, м<sup>3</sup>/ч;  
 $a$  – поправочный коэффициент, учитывающий теплоту испарения воды, кДж/(кг·К);  
 $p$  – парциальное давление, Па;  
 $i$  – энтальпия, кДж/кг;  
 $G$  – массовый расход, кг/ч;  
 $Q$  – тепловой поток, Вт;

$t$  – температура, °С;  
 $c_p$  – изобарная теплоемкость, кДж/(кг·К);  
 $F_p$  – поверхность теплообмена, м<sup>2</sup>;  
 $r$  – теплота испарения, кДж/кг;  
 $x$  – влагосодержание;  
 $W$  – расход воды, м<sup>3</sup>/ч;  
 $\alpha$  – коэффициент теплоотдачи, Вт/(м<sup>2</sup>·К);  
 $\beta$  – коэффициент массоотдачи (испарения), кг/(м<sup>2</sup>·с·Па);  
 $\rho$  – плотность, кг/м<sup>3</sup>;  
 $\varphi$  – относительная влажность, %.