

А.И. Пятничко, Ю.В. Иванов, Т.К. Крушневич*

Институт газа НАН Украины, ул. Дегтяревская, 39, г. Киев, Украина, 03113

*e-mail: tk38@mail.ru

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА РАСТВОРОВ ВОДА-АМИНЫ КАК АБСОРБЕНТОВ УСТАНОВКИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ БИОМЕТАНА ИЗ БИОГАЗА

Ресурсы биогаза различного происхождения как альтернативы природному газу оцениваются в Украине в объёме 9 млрд. м³/год. Для улучшения показателей биогаза и прежде всего повышения калорийности необходима его очистка от диоксида углерода и других кислых примесей. Получаемый в абсорбционной установке после очистки биометан практически по основным показателям не уступает природному газу. Расчёты показателей установки при использовании различных растворов вода-амины показали, что минимальные затраты теплоты на обеспечение работы десорбера достигаются в случае применения в качестве абсорбента водного раствора метилдиэтанолamina (40 %) с моноэтанолamiном (10 %). Приведённые затраты теплоты, подводимой к десорберу горячими дымовыми газами когенерационной установки, составляют 0,956 Гкал на 1 т биометана.

Ключевые слова: Биометан. Биогаз. Полигоны твёрдых бытовых отходов. Диоксид углерода. Очистка. Амины. Абсорбция. Десорбция. Теплота.

A.I. Piatnichko, J.V. Ivanov, T.K. Krushnevich

OPTIMIZATION OF WATER-AMINE SOLUTIONS CONCENTRATION AS ABSORBENTS IN A UNIT OF BIOMETHANE EXTRACTION FROM BIOGAS

In Ukraine biogas resources of different origin as alternatives to the natural gas are estimated in a volume of 9 billion m³/year. It is necessary to purify biogas from carbon dioxide and other acid admixtures for the improvement of its characteristics and first of all calorie content increase. The characteristics of biomethane get in an absorptive unit after its purification are particularly the same as of natural gas. The calculations of the unit characteristics while using different water-amine solutions have shown that minimal heat loss on the provision of desorber work are reached in the application of methyl-diethanolamine (40 %) and monoethanolamine (10 %) water solution as an absorbent. The given heat loss brought to the desorber by the hot smoke gases of a cogenerational unit is 0,956 Gcal on a tonne of biomethane.

Keywords: Biomethane. Biogas. The areas of municipal solid waste (MSW). Carbon dioxide. Purification. Amine. Absorption. Desorption. Heat.

1. ВВЕДЕНИЕ

В Украине в качестве альтернативного топлива для прямого сжигания в теплопроизводящих установках используется растительная и древесная биомасса. Вместе с тем, во многих европейских странах, а также США, Китае и Индии, широко применяется переработка биомассы в биогаз с использованием анаэробных процессов её разложения без доступа кислорода.

Годовые ресурсы биомассы растительного происхождения, отходов животноводства, бытовых отходов, фекальных вод и др. для производства биогаза в Украине оцениваются в 12-13 млн. т условного топлива, что соответствует тепловому эквиваленту половины природного газа собственной добычи. Тепловая энергия биогаза достигает 60-90 % от теплотворной способности первичного энергоносителя.

В качестве примера рассмотрим переработку биогаза полигонов твёрдых бытовых отходов (ТБО) в метановую фракцию — биометан. Для подтверждения перспективности этого направления укажем, что объёмы поступления ТБО на полигоны Украины составляют до 12 млн. т ежегодно [1]. С другой стороны отметим, что мы располагаем опытом выполнения подобной работы, которая проводилась по контракту с компанией «Consortium Services Management Group» (США) [2].

2. ПРОИЗВОДСТВО БИОМЕТАНА ИЗ БИОГАЗА ПОЛИГОНОВ ТБО

Усреднённый компонентный состав биогаза можно принять следующим, % (об.): CH₄ — 50-25; CO₂ — 25-50; O₂ — 0-2; N₂ — 0-10; H₂S — следы (0,1).