

**Кузора Игорь Евгеньевич,**

к.т.н., доцент кафедры «Химическая технология топлива»,  
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,  
e-mail: chemtechnol@angtu.ru

**Швалева Егор Евгеньевич,**

преподаватель ГБПОУ ИО «Ангарский политехнический техникум»,  
e-mail: Egor\_Shvalev@mail.ru

**Бронников Денис Васильевич,**

магистрант кафедры «Химическая технология топлива»  
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,  
e-mail: Den\_tt@mail.ru

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ВОДЫ ВЗАМЕН ХИМИЧЕСКИ ОЧИЩЕННОЙ ВОДЫ ПРИ ОТМЫВКЕ РЕТУРНОГО ГАЗА**

**Kuzora I.E., Shvalev E.E., Bronnikov D.V.**

## **USE OF INDUSTRIAL WATER INSTEAD OF CHEMICALLY PURIFIED WATER IN THE PROCESS OF WASHING RETURN GAS**

**Аннотация.** В настоящее время актуальным направлением является снижение потребления энергоресурсов с целью сокращения затрат на производство продукции. В данной работе рассмотрен способ снижения потребления дорогостоящей химически очищенной воды (ХОВ) за счет замены ее на промышленную воду. В производстве бутиловых спиртов отмывка ретурного газа от аммиака осуществляется в колонне-абсорбере с применением в качестве абсорбента ХОВ, которая поступает с ТЭЦ. В результате исследований предложен вариант использования в качестве абсорбента промышленной воды взамен ХОВ. Проведен пробег, который подтвердил эффективность предложенного решения.

**Ключевые слова:** химически очищенная вода, промышленная вода, энергоресурсы.

**Abstract.** The current trend is to reduce energy consumption in order to reduce production costs. In article discusses a way to reduce the consumption of expensive chemically purified water (CPW) by replacing it with industrial water. In the production of butyl alcohols, the removal of ammonia from the raw recycle gas is carried out in an absorber column using CPW as an absorbent, which comes from a thermal power station. As a result of research, it was proposed to use industrial water as an absorbent. A test run was carried out, which confirmed the effectiveness of the proposed solution.

**Keywords:** chemically purified water, industrial water, energy resources

В настоящее время одной из актуальных задач любого производства является снижение потребления энергоресурсов с целью сокращения эксплуатационных затрат [1].

В данной работе рассмотрен способ сокращения потребления дорогостоящей химически очищенной воды (ХОВ) за счет замены ее на промышленную воду. В настоящий момент отмывка ретурного газа (компонент сырья для процессов окисления и кобальтизации производства бутиловых спиртов, содержащий, в основном CO и H<sub>2</sub>) от аммиака осуществляется в колонне-абсорбере с применением ХОВ. ХОВ поступает с ТЭЦ, проходит межтрубное пространство

холодильников, где охлаждается промышленной водой, и поступает в колонну-абсорбер. Проанализировав схему отмывки ретурного газа, была установлена возможность использования в качестве абсорбента промышленной воды, используемой для охлаждения ХОВ. Особенность промышленной воды, поступающей из реки Ангара, – это низкие солесодержание и жесткость. При этом глубина очистки ХОВ от солей, для процесса поглощения аммиака избыточна. Для реализации данного мероприятия было выполнено техническое перевооружение трубопровода промышленной воды:

- монтаж переключки в схему подачи ХОВ на отмывку в колонну-абсорбер;
- установка двух фильтров, запорной и регулирующей арматуры на линии подачи промышленной воды;
- теплоизоляция трубопроводов.

Для подтверждения эффективности замены абсорбента в период апрель-октябрь 2022 г. был проведен фиксированный пробег, в ходе которого установлено:

- технологические параметры процесса отмывки ретурного газа от аммиака соответствовали нормам технологического регламента;
- расход промышленной воды в колонну-абсорбер составил 4-5 м<sup>3</sup>/ч (при использовании ХОВ расход составлял 5,0 м<sup>3</sup>/ч);
- температура ретурного газа на выходе установки, при норме не более 40 °С, при использовании промышленной воды варьировалась от 14 до 20°С.

Анализ качественных показателей показал (рисунок 1), что для газа ретурного очищенного содержание аммиака варьировалось от менее 0,50 до 1,21 мг/м<sup>3</sup> при норме не более 10 мг/м<sup>3</sup>. При этом содержание аммиака в исходном ретурном газе составляло 10-70 мг/м<sup>3</sup>, концентрация аммиака и ионов аммония в химически загрязненной воде после очистки ретурного газа составляла менее 0,2-8,0 мг/дм<sup>3</sup> при норме не более 8,0 мг/дм<sup>3</sup>.



Рисунок 1 – Содержание аммиака в газе ретурном до и после отмывки и ионов аммония в отработанной промышленной воде

По результатам пробега проведена оценка потребления энергоресурсов. Потребление ХОВ за апрель-октябрь 2022 г. по сравнению с базовым периодом (2021 год) сократилось на 20160 тонн, потребление промышленной воды за счет исключения стадии охлаждения ХОВ снизилось на 22584 тонны. Экономический эффект составил более 2,3 млн. руб./год.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Общая химия. Учебник / Под ред. Дунаева С.Ф.. - М.: Academia, 2017. - 160 с.