

Швалеv Егор Евгеньевич,
ведущий инженер испытательного центра – управления контроля качества АО «АНХК»,
e-mail: Egor_Shvalev@mail.ru

Бахматов Михаил Леонидович,
инженер-лаборант 2 категории испытательного центра – управления контроля качества
АО «АНХК»,
e-mail: toughm9876@gmail.com

Олейник Даниил Александрович,
инженер-лаборант испытательного центра – управления контроля качества АО «АНХК»,
e-mail: OleinikDANG@yandex.ru

СОКРАЩЕНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ УСТАНОВКИ РЕКТИФИКАЦИИ БУТИЛОВЫХ СПИРТОВ ЗА СЧЕТ ИСКЛЮЧЕНИЯ ИЗ РАБОТЫ КОЛОННЫ

Shvalev E.E., Bakhmatov M.L., Oleynik D.A.

REDUCTING THE ENERGY CONSUMPTION OF THE BUTYL ALCOHOL PLANT BY ELIMINATING THE COLUMN

Аннотация. Большая часть потребления энергоресурсов производства нефтехимии АО «АНХК» приходится на установку ректификации бутиловых спиртов – более 65% промышленной воды и около 40 % пара. По результатам проведенных исследований и технологических расчетов с целью снижения потребления энергоресурсов, было принято решение по исключению из работы одной из колонн на стадии ректификации бутиловых спиртов, проведен фиксированный пробег для оценки данного технического решения, который показал снижение потребления энергоресурсов на установке.

Ключевые слова: энергоресурсы, бутиловый спирт, ректификация.

Abstract. A large consumption of energy resources of petrochemical plant ANHK is accounted by the rectification of butyl alcohols (more than 65% industrial water and about 40% steam). In order to reduce energy consumption, it was decided to exclude one of the columns from operation at the stage of rectification butyl alcohols. As a result, the consumption of energy resources was reduced.

Keywords: energy resources, butyl alcohol, rectification.

В соответствие с технологической схемой установки ректификации бутиловых спиртов (БС), гидрогенизат со стадии декобальтизации – гидрирования поступает в колонну поз. К-1, где отделяются газы, далее в колонну поз. К-2, где отделяется пентан-гексановая фракция с водой, и далее кубовый продукт колонны поз. К-2 (смесь сырых бутиловых спиртов) поступает в колонну поз. К-10.

Колонна поз. К-10 предназначена для отделения верхом основного объема смеси н-бутанола и изобутанола от высококипящих компонентов смеси (кубовый продукт, согласно норм ТР может содержать до 30% масс. БС), далее куб К-10 направляется в колонну поз. К-4 для дополнительного извлечения из кубового остатка смеси БС до уровня не более 10% масс. При этом фактическое содержание бутиловых спиртов в кубовом продукте колонны поз. К-10 колеблется от 6 до 25 % масс. (в среднем 10% масс.). Кубовый продукт ректификационной колонны поз. К-4 (КОБС) содержит от 2% масс. до 10 % масс. бутиловых спиртов (в среднем, 6% масс.). Таким образом, существует техническая возможность получения КОБС в соответствие с нормами ТР, непосредственно

на колонне поз. К-10 после подбора соответствующего технологического режима. При этом планируется снижение потребления пара и промышленной воды установкой ректификации БС.

Для определения возможности работы колонны поз. К-10 без колонны поз. К-4 с соблюдением всех нормируемых показателей продукции было проведено математическое моделирование двухколонной и одноколонной схем стадии выделения КОБС в программе Aspen Tech HYSYS (рисунок 1). Было определено, что при работе только колонны поз. К-10 качество КОБС находится в нормируемом диапазоне.

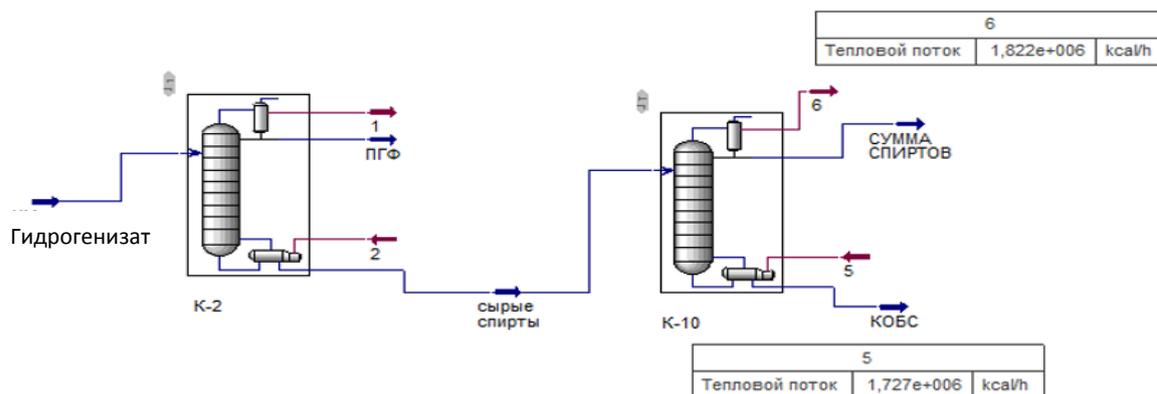


Рисунок 1 – Математическая модель работы колонны поз. К-10 без К-4

В 2020 году проведен фиксированный пробег на установке ректификации бутиловых спиртов с исключением из работы колонны поз. К-4, при этом кубовый остаток из колонны поз. К-10 через холодильник поз. Т-52 направлялся непосредственно в резервуары готовой продукции. Ввиду наличия тупиковых участков обвязки колонны поз. К-4 по воде, пробег можно было проводить только в теплое время года; данный вопрос потребовал разработки дополнительных мероприятий по круглогодичной эксплуатации схемы. На основании расчетных данных подбирался режим работы колонны поз. К-10. Установлено, что основные параметры, влияющие на содержание бутиловых спиртов в КОБС – это расход сырья в колонну поз. К-10 и давление в колонне (таблица 1).

Таблица 1

Оптимальный технологический режим работы колонны поз. К-10

Давление в колонне поз. К-10 (изб.), кгс/см ²	Температура, °С			Расход, м ³ /ч		Уровень в кубе колонны К-10, %	Расход пара, т/ч	Расход охлаждающей воды, м ³ /ч	Среднее содержание БС в КОБС, % масс.
	верх	низ	тарелка 10	сырье	орошение				
II квартал									
0,0	103,4	158,4	114,1	11,8	5,5	55,4	36,2	1200,0	8,8
III квартал									
0,04	105,6	158,5	116,3	10,6	5,0	58,3	40,01	1213,0	7,7

В ходе пробега были получены следующие результаты:

1. подтверждена техническая возможность вывода из эксплуатации колонны поз. К-4, с сохранением качества продукции;
2. подтверждено снижение расхода пара (на 0,5-2,0 тонн на тонну БС) и уменьшение расхода охлаждающей воды (на 50-114 тонн на тонну БС);
3. суммарная экономия за период пробега во II-III квартале 2020 г., по сравнению с аналогичными периодами прошлых лет, составила около 5% в денежном эквиваленте;
4. подготовлены технические мероприятия по переводу в резерв колонны поз. К-4 в период отрицательных температур окружающего воздуха (переобвязка схем подачи охлаждающей воды, внедрение спутников).