РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2008 142 000** (13) **A**

(51) МПК
F25J 3/02 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21), (22) Заявка: **2008142000/06, 16.03.2007**

(30) Конвенционный приоритет:
24.03.2006 EP 06111666.1

(43) Дата публикации заявки: **27.04.2010** Бюл. № **12**

(85) Дата перевода заявки PCT на национальную фазу: **24.10.2008**

(86) Заявка PCT:
EP 2007/052490 (16.03.2007)

(87) Публикация PCT:
WO 2007/110331 (04.10.2007)

Адрес для переписки:
103735, Москва, ул.Ильинка, 5/2, ООО "Союзпатент", пат.пов. О.И.Воль, рег. № 1101

(71) Заявитель(и):
ШЕЛЛ ИНТЕРНЭШНЛ РИСЕРЧ МААТСХАППИЙ Б.В. (NL)

(72) Автор(ы):
АМБАРИ Интан Августина (NL),
ЛИ Хсиао Теинг (NL)

(54) СПОСОБ ДЛЯ СЖИЖЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДНОГО ПОТОКА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Формула изобретения

1. Способ сжижения углеводородного потока, такого как поток природного газа, который включает в себя, по меньшей мере, следующие стадии:

(a) подачу частично конденсированного сырьевого потока (10), имеющего давление выше 60 бар, в первый газожидкостный сепаратор (2);

(b) разделение сырьевого потока (10) в первом газожидкостном сепараторе (2) на газообразный поток (20), причем этот газообразный поток удаляют из первого газожидкостного сепаратора (2) в первом выходе (13), и жидкий поток (30);

(c) расширение жидкого потока (30), полученного на стадии (b), и подачу потока (50) в ректификационную колонну (3) в первую точку питания (15);

(d) расширение газообразного потока (20), удаленного в первом выходе (13) первого газожидкостного сепаратора (2) на стадии (b), с целью получения расширенного потока (60), который, по меньшей мере, частично конденсирован, и последующую подачу потока (70) в ректификационную колонну (3) во вторую точку питания (16), причем эта вторая точка питания (16) находится на более высоком уровне, чем первая точка питания (15);

(e) удаление вверху ректификационной колонны (3) газообразного потока (80), частичную его конденсацию и подачу (90) во второй газожидкостный сепаратор (8);

(f) разделение потока (90), подаваемого во второй газожидкостный сепаратор (8),

RU 2008142000 A

RU 2008142000 A

на стадии (e) с целью получения жидкого потока (100) и газообразного потока (110);

(g) подачу жидкого потока (100), полученного на стадии (f), в ректификационную колонну (3) в третью точку питания (17), причем эта третья точка питания (17) находится на более высоком уровне, чем вторая точка питания (16); и

(h) сжижение газообразного потока (110), полученного на стадии (f), с целью получения сжиженного потока (200);

в котором газообразный поток (80), удаленный из ректификационной колонны (3) на стадии (e), частично конденсируют за счет теплообмена с потоком (60), который расширяется на стадии (d), до его (70) подачи в ректификационную колонну (3) во вторую точку питания (16); и

в котором газообразный поток (110), полученный на стадии (f), подвергают теплообмену с сырьевым потоком (10) со стадии (a), до его (160) сжижения на стадии (h), с целью частичной конденсации сырьевого потока.

2. Способ по п.1, в котором газообразный поток (20), полученный на стадии (b), не подвергают охлаждению до его расширения (20) на стадии (d).

3. Способ по п.1, в котором жидкий поток (30), полученный на стадии (b), подвергают теплообмену с сырьевым потоком (10), до его подачи в первый газожидкостный сепаратор (2) на стадии (a).

4. Способ по любому из пп.1-3, в котором давление газообразного потока, полученного на стадии (f), после необязательного теплообмена с сырьевым потоком (10) со стадии (a), повышают до давления, по меньшей мере, 70 бар, предпочтительно, по меньшей мере, 84 бар, более предпочтительно, по меньшей мере, 86 бар, еще более предпочтительно, по меньшей мере, 90 бар, до сжижения потока.

5. Способ по любому из пп.1-3, в котором жидкий поток (120) удаляют снизу ректификационной колонны (3), причем жидкий поток (120) подвергают дополнительному фракционированию.

6. Способ по любому из пп.1-3, в котором газообразный поток (110) подвергают непосредственному теплообмену с сырьевым потоком (10) со стадии (a).

7. Способ по любому из пп.1-3, в котором частично конденсированный сырьевой поток (10), который подают на стадию (a), имеет температуру ниже -35°C.

8. Устройство (1) для сжижения углеводородного потока (10), такого как поток природного газа, которое содержит по меньшей мере

первый газожидкостный сепаратор (2), имеющий вход (12) для частично конденсированного сырьевого потока (10), имеющего давление выше 60 бар, первый выход (13) для газообразного потока (20) и второй выход (14) для жидкого потока (30);

ректификационную колонну (3), имеющую, по меньшей мере, первый выход (18) для газообразного потока (80) и второй выход (19) для жидкого потока (120) и первую, вторую и третью точки питания (15, 16, 17), причем третья точка питания (17) находится на более высоком уровне, чем вторая точка питания (16), а вторая точка питания (16) находится на более высоком уровне, чем первая точка питания (15);

первый детандер (4) для расширения газообразного потока (20), выходящего из первого выхода (13) первого газожидкостного сепаратора (2);

второй детандер (5), расположенный между вторым выходом (14) первого газожидкостного сепаратора (2) и первой точкой питания (15) ректификационной колонны (3), для расширения жидкого потока (30), выходящего из второго выхода (14) первого газожидкостного сепаратора (2);

первый теплообменник (6), расположенный между первым детандером (4) и

второй точкой питания (16) ректификационной колонны (3), предназначенный для приема расширенного потока (60) из первого детандера (4);

второй газожидкостный сепаратор (8), имеющий вход (21) для потока, полученного

RU 2008142000 A

RU 2008142000 A

на первом выходе (18) ректификационной колонны (3), первый выход (22) для газообразного потока (110) и второй выход (23) для жидкого потока (100), причем второй выход (23) соединяется с третьей точкой питания (17) ректификационной колонны (3);

установку сжижения (9) для сжижения газообразного потока, полученного на первом выходе (22) второго газожидкостного сепаратора (8), причем установка сжижения (9) содержит, по меньшей мере, один криогенный теплообменник; и

дополнительный теплообменник (24, 25) для теплообмена газообразного потока (110), выходящего из первого выхода (22) второго газожидкостного сепаратора (8), с сырьевым потоком (10), до его сжижения (160) в установке сжижения (9);

в котором первый теплообменник (6) расположен между первым выходом (18) ректификационной колонны (3) и входом (21) второго газожидкостного сепаратора (8).

9. Устройство по п.8, в котором между первым выходом (13) первого газожидкостного сепаратора (2) и первым детандером (4) отсутствует какой-либо холодильник.

10. Устройство по п.8 или 9, содержащее второй теплообменник (7), расположенный между вторым детандером (5) и первой точкой питания (15) ректификационной колонны (3).

11. Устройство по п.10, в котором сырьевой поток (10) может быть охлажден во втором теплообменнике (7) с помощью жидкого потока (40), полученного из второго выхода (14) первого газожидкостного сепаратора (2).

12. Устройство по п.11, в котором дополнительный теплообменник включает третий теплообменник (24), расположенный между вторым теплообменником (7) и первым входом (12) газожидкостного сепаратора (2), в котором газообразный поток (110), выходящий из первого выхода (22) второго газожидкостного сепаратора (8), может быть подвергнут теплообмену с сырьевым потоком (10).

13. Устройство по п.12, в котором дополнительный теплообменник включает четвертый теплообменник (25), расположенный перед вторым теплообменником (7), в котором газообразный поток (130), выходящий из первого выхода (22) второго газожидкостного сепаратора (8), после осуществления теплообмена в третьем теплообменнике (24), может быть подвергнут дополнительному теплообмену с сырьевым потоком(10).

14. Устройство по п.8 или 9, в котором второй выход (19) ректификационной колонны (3) соединен с фракционирующей установкой (11).

15. Устройство по п.10, в котором второй выход (19) ректификационной колонны (3) соединен с фракционирующей установкой (11).

16. Устройство по п.10, в котором дополнительный теплообменник включает третий теплообменник (24), расположенный между вторым теплообменником (7) и первым выходом (12) газожидкостного сепаратора (2), в котором газообразный поток (110), выходящий из первого выхода (22) второго газожидкостного сепаратора (8), может быть подвергнут теплообмену с сырьевым потоком (10).

17. Устройство по п.16, которое включает в себя четвертый теплообменник (25), расположенный перед вторым теплообменником (7), в котором газообразный поток (130), выходящий из первого выхода (22) второго газожидкостного сепаратора (8), после осуществления теплообмена в третьем теплообменнике (24) может быть подвергнут дополнительному теплообмену с сырьевым потоком (10).

RU 2008142000 A

RU 2008142000 A