

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **032889**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.07.31

(21) Номер заявки
201790028

(22) Дата подачи заявки
2015.05.12

(51) Int. Cl. **C07C 1/20** (2006.01)
C07C 11/02 (2006.01)
B01D 17/12 (2006.01)

(54) **СПОСОБЫ УМЕНЬШЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПРОЦЕССА
ПРЕВРАЩЕНИЯ МЕТАНОЛА В ОЛЕФИНЫ ПРИ ИХ ИЗВЛЕЧЕНИИ НИЖЕ ПО
ПОТОКУ**

(31) **14/313,539**

(32) **2014.06.24**

(33) **US**

(43) **2017.05.31**

(86) **PCT/US2015/030301**

(87) **WO 2015/199825 2015.12.30**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЮОП ЛЛК (US)

(72) Изобретатель:
**Сенетар Джон Дж., Монталбано
Джозеф А., Кауфф Дэниэл А. (US)**

(74) Представитель:
Воробьева Е.В., Фелицына С.Б. (RU)

(56) **US-B1-6403854
US-A1-20090005624
US-B2-7741528
US-B2-7329790
WO-A1-2014031431**

(57) Предлагается способ устранения проблем загрязнения, связанного с извлечением продуктов в процессе превращения метанола в олефины. Способ включает прохождение охлажденного потока процесса превращения метанола в олефины (МВО) в сепаратор для разделения продуктов, при этом образуется промежуточный поток, включающий воду и тяжелые углеводороды. Промежуточный поток обрабатывают для удаления образований тяжелых углеводородов.

B1**032889****032889****B1**

По заявке на данный патент испрашивается приоритет заявки на патент США № 14/313539 (дата подачи 24.06.2014), содержание которой полностью включено в настоящее описание посредством ссылки.

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к способам превращения оксигенатов в олефины. В частности, изобретение относится к извлечению потока очищенных олефинов из потока продуктов, выходящего из реактора, в котором осуществляется превращение метанола в олефины.

Уровень техники

Использование пластмасс и резин получило широкое распространение в современном мире. Эти пластмассы и резины производят посредством полимеризации мономеров, которые обычно получают из нефти. Указанные мономеры образуются при разрыве молекул большего размера с образованием молекул меньшего размера, которые могут быть видоизменены. Мономеры затем подвергают химическим реакциям с образованием молекул большего размера, содержащих цепи мономеров. Важным примером этих мономеров являются легкие олефины, включающие этилен и пропилен, на которые приходится значительная часть мирового спроса в нефтехимической промышленности. Легкие олефины и другие мономеры используют при производстве многочисленных химических продуктов с помощью процессов полимеризации, олигомеризации, алкилирования и других хорошо известных химических реакций. Таким образом, производство больших количеств материала, содержащего легкие олефины, экономически выгодным образом является приоритетным направлением в нефтехимической промышленности. Указанные мономеры являются важными строительными блоками для современных нефтехимических и химических производств. Основным источником этих материалов в настоящее время является паровой крекинг углеводородного сырья.

С повышением спроса, для увеличения производства выбирают другие источники мономеров, при использовании которых производство становится экономичным. Эти источники включают конверсию природного газа и угля, в процессе которой природный газ и уголь превращаются в оксигенаты, после чего оксигенаты превращают в легкие олефины. При этом для извлечения легких олефинов необходимо, чтобы поток продуктов процесса конверсии оксигенатов в олефины был очищен. Вследствие различного химического состава, полученного в результате превращения углеводородного исходного сырья в легкие олефины, разделение и очистка технологического потока процесса превращения оксигенатов в олефины осуществляются различным образом.

Усовершенствования в разделении и извлечении продуктов могут обеспечить получение потока более чистого продукта и более экономичный процесс извлечения более чистого потока продуктов.

Сущность изобретения

Объектом настоящего изобретения является способ очистки технологического потока, полученного в процессе превращения метанола в олефины (процесса МВО). Тяжелые углеводороды, образовавшиеся в процессе МВО, представляют собой проблему в некоторых ступенях рециркуляции потока и при последующем прохождении тяжелых углеводородов вниз по ходу движения потока. Благодаря удалению тяжелых углеводородов размещенное ниже по потоку оборудование не загрязняется примесями, содержащими тяжелые углеводороды.

Первым воплощением изобретения является способ уменьшения загрязнения продуктов, полученных в процессе МВО, включающий прохождение технологического потока из реактора процесса МВО в башню гашения реакции, для получения первого верхнего потока, содержащего олефины, и первого нижнего потока, содержащего отработавшую воду; прохождение первого верхнего потока в сепаратор для разделения продуктов с образованием второго верхнего потока, содержащего олефины и воду, второго нижнего потока, содержащего воду, и промежуточного потока, содержащего воду и углеводороды; прохождение второго верхнего потока в систему очистки и извлечения продуктов; разделение второго верхнего потока, на стадиях сжатия и разделения, на поток углеводородов и поток воды; и прохождение промежуточного потока во второй сепаратор.

Вторым воплощением изобретения является способ извлечения олефинов, образующихся в процессе МВО, включающий прохождение технологического потока из реактора МВО в башню гашения реакции с получением первого верхнего потока, содержащего олефины, и первого нижнего потока, содержащего отработавшую воду; прохождение первого верхнего потока в сепаратор для разделения продукта с образованием второго верхнего потока, содержащего олефины, второго нижнего потока, содержащего воду, и промежуточного потока, содержащего воду и углеводороды; прохождение второго верхнего потока в систему очистки и извлечения продуктов; разделение промежуточного потока, на стадии разделения, на поток углеводорода и поток воды; и прохождение потока воды в отпарную колонну для воды.

Третьим воплощением изобретения является способ извлечения олефинов, отведенных из реактора превращения оксигенов, включающий прохождение потока полученных продуктов реакции из реактора превращения оксигенатов в олефины в башню гашения реакции с получением первого потока отработавшей воды и первого верхнего потока пара; прохождение первого верхнего потока пара в сепаратор для разделения продукта с получением второго потока отработавшей воды, верхнего технологического потока, содержащего легкие олефины, и промежуточного потока, содержащего воду и углеводороды;

прохождение технологического верхнего потока в устройство для сжатия и охлаждения для получения сжатого потока продуктов и потока сконденсированной воды; прохождение сжатого потока продуктов в абсорбер для оксигената с получением потока продуктов, содержащего легкие олефины, и потока, содержащего воду и оксигенаты; и разделение промежуточного потока с образованием потока углеводородов, содержащего углеводороды C_4^+ , и третьего потока отработавшей воды.

Другие задачи, преимущества и случаи применения настоящего изобретения будут очевидными для специалистов в данной области техники из нижеследующего подробного описания и сопровождающих чертежей.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - первое воплощение настоящего изобретения с принципиально важным прохождением промежуточного потока из сепаратора для разделения продуктов в отпарную колонну.

Фиг. 2 - второе воплощение настоящего изобретения с разделением промежуточного потока, поступающего из сепаратора для разделения продуктов, на поток воды и поток углеводородов.

Подробное описание изобретения

Легкие олефины могут быть произведены путем превращения оксигенатов в олефины. Известным и распространенным процессом такого превращения является процесс превращения метанола в олефины (процесс МВО). Процесс МВО является многостадийным и включает рециркуляцию потоков, таких как поток воды, которая образуется в процессе МВО. Однако в ходе этого процесса образуются также твердые материалы и тяжелые углеводороды, которые могут создавать в технологических аппаратах проблемы загрязнения.

Указанный технологический процесс включает использование сепаратора для разделения продукта, что влечет за собой потери энергии в процессе промывки и отделения воды. Затруднения при разделении продуктов, а также удовлетворении потребности в энергии стимулировали усовершенствования процесса МВО. Однако эти усовершенствования привели к недопустимым уровням загрязнений, или тяжелых компонентов, направляемых в отпарную колонну для оксигенатов. Происходящее в результате загрязнение теплообменников и устройств, размещенных ниже по ходу движения потока, увеличивает затраты вследствие дополнительных потерь энергии и необходимости вынужденного простоя оборудования, используемого для очистки загрязненных аппаратов, в частности, теплообменников. Проблема загрязнения оборудования, как было установлено, обусловлена накоплением высокозамещенных ароматических соединений, таких как гексаметилбензол (ГМБ) и пентаметилбензол (ПМБ).

Задача изобретения заключается в том, чтобы исключить проблему пенообразования в абсорбере для оксигенатов за счет удаления источника загрязнений, которые накапливаются в верхней части сепаратора для разделения продуктов. Этими загрязнениями являются компоненты, содержащие тяжелые углеводороды, которые транспортируются из процесса МВО. Указанная проблема пенообразования устраняется за счет дополнительного разделения циркуляционного потока и дополнительного разделения тяжелых углеводородов перед их поступлением в абсорбер для оксигенатов. Результат достигается благодаря предотвращению или исключению накопления тяжелых углеводородов при циркуляции в верхней части сепаратора для разделения продукта.

Настоящее изобретение является продолжением усовершенствований в отношении энергетической эффективности процесса и в то же время обеспечивает удаление компонентов, которые приводят к загрязнению технологического оборудования, размещенного ниже по ходу движения потока, такого как теплообменники.

Способ извлечения легких олефинов, образующихся в процессе МВО, иллюстрируется на фиг. 1. Способ включает прохождение технологического потока 8 из реактора МВО процесса в башню 10 гашения реакции, в которой образуются первый верхний поток 12 и первый нижний поток 14, содержащий отработавшую воду. Первый верхний поток 12 направляется в сепаратор 20 для разделения продукта, в котором образуются второй верхний поток 22, содержащий олефины и воду, второй нижний поток 24, содержащий дополнительное количество отработавшей воды, и промежуточный поток 26, содержащий воду и углеводороды. Второй верхний поток 22 направляют в систему очистки и извлечения продуктов, в которой получают поток углеводородов и поток воды. Система очистки и извлечения продуктов включает стадии 30 сжатия и разделения. Сжатие с промежуточным охлаждением и предкомпрессорные газожидкостные сепараторы создают поток 32 воды, поток 34 углеводородов и поток 36 легких углеводородов, содержащий легкие олефины. Способ включает прохождение промежуточного потока 26 во вторую стадию разделения для дополнительного отделения примесей тяжелых углеводородов от промежуточного потока 26. Поток 36 легких углеводородов направляют в абсорбер 80 для оксигенатов для извлечения остаточных оксигенатов и последующей рециркуляции извлеченных оксигенатов в реактор процесса МВО. В абсорбере 80 для оксигенатов образуются верхний поток 82 оксигенатов, содержащий легкие олефины, и нижний поток 84 с оксигенатами, содержащий воду и оксигенаты.

В одном воплощении в башню 10 гашения реакции может быть направлен поток 6 щелочного раствора. Добавление щелочного раствора снижает кислотность технологического потока 8 и приводит к образованию материалов, которые будут осажаться и затем вымываться под действием первого нижнего потока 14.

Поток 34 углеводородов направляется в промывную колонну (скруббер) 40, где образуются второй поток 42 углеводородов и нижний поток 44 процесса промывки. Промывная колонна 40 содержит линию питания 46 для ввода растворителя, способного абсорбировать воду из потока углеводородов. Второй поток 42 углеводородов содержит углеводороды C_4 и более тяжелые углеводороды, а нижний поток 44 промывки содержит растворитель и воду. Предпочтительным растворителем является метанол, который может быть направлен на рециркуляцию в процесс МВО. Могут быть использованы другие спирты и оксигенаты, которые легко абсорбируют воду. Второй поток 42 углеводородов может быть направлен в размещенные ниже по потоку технологические аппараты. Одним таким технологическим аппаратом является аппарат, предназначенный для крекинга тяжелых олефинов и дополнительного повышения выхода легких олефинов при проведении процесса МВО. Нижний поток 44 промывки направляется в отпарную колонну 50 для оксигенатов, где получают поток 52 оксигенатов и второй поток 54 воды. Поток 52 оксигенатов может быть направлен на рециркуляцию в реактор МВО. Поток 54 воды может быть использован в башне 10 гашения реакции для охлаждения и промывки потока, выходящего из реактора МВО. Часть потока 55 воды может быть направлена в абсорбер 80 для оксигенатов с целью извлечения остаточных оксигенатов из потока продуктов, содержащих легкие олефины.

Сепаратор 20 для разделения продукта состоит из двух секций (частей). В первую, или нижнюю, секцию поступает первый верхний поток 12. В первой секции сепаратора от первого верхнего потока 12 отводится большая часть теплоты, конденсируется часть воды, содержащейся в первом верхнем потоке, и получается второй нижний поток 24. Часть второго нижнего потока 24 охлаждается и направляется к верху первой секции сепаратора 20 для разделения продукта, и используется для охлаждения и промывки первого верхнего потока 12. Вторая часть второго нижнего потока 24 проходит в отпарную колонну 60 для воды, в которой осуществляется сбор отработавшей воды и образуется поток 62, направляемый в устройство для очистки воды. Отпарная колонна 60 производит верхний поток 64 воды, который направляется в первую секцию сепаратора 20 для разделения продуктов и используется в этой секции сепаратора. В отпарную колонну 60 для воды может быть направлена часть 56 потока воды, отведенного из отпарной колонны 50 для оксигенатов.

Из первой секции сепаратора 20 для разделения продуктов поток пара проходит во вторую, или верхнюю, секцию сепаратора 20 для разделения продуктов. Часть промежуточного потока 26 охлаждается и направляется в качестве обратного потока к верху второй секции сепаратора 20 для разделения продукта. Остальную часть промежуточного потока 26 отводят и направляют в технологические аппараты, размещенные ниже по потоку. Было обнаружено, что промежуточный поток не может быть направлен непосредственно в отпарную колонну 50 для оксигената. Промежуточный поток может быть охлажден, и часть этого потока направляется в качестве обратного потока к верху второй секции сепаратора 20 для разделения продукта, в то время как остальную часть 28 в виде жидкости направляют в отпарную колонну 60 для воды. Указанная остальная часть 28 может быть охлаждена или направлена в отпарную колонну без охлаждения. Это предотвращает прохождение тяжелых примесей в технологические аппараты, размещенные ниже по потоку.

В одном воплощении остальная часть 28 жидкости перед её поступлением в отпарную колонну 60 для воды направляется в фильтровальную систему 90 для удаления твердой фазы, содержащейся в промежуточном потоке.

В качестве альтернативы промежуточный поток направляется во второй сепаратор 70. Второй сепаратор 70 может представлять собой устройство для коалесценции, в котором образуются поток углеводородов 72 и поток 74 воды. Поток 74 воды может быть направлен в отпарную колонну 60 для воды, а поток 72 углеводородов может быть направлен в промывную колонну 40.

Согласно другому альтернативному воплощению второе разделительное устройство 70 может представлять собой гравитационный отстойник, в котором образуются верхняя фаза, содержащая углеводороды, и нижняя водная фаза. Верхнюю фазу 72 удаляют и направляют в промывную колонну 40, а нижнюю фазу 74 - в отпарную колонну 60 для воды или в отпарную колонну 50 для оксигенатов.

В одном воплощении стадия разделения может включать накапливание промежуточного потока или в сепараторе для разделения продукта или в разделительной ёмкости. Затем промежуточному потоку предоставляется достаточное время выдерживания для отбора верхнего слоя, содержащего углеводороды, и отвода нижнего слоя, содержащего воду.

Согласно одному варианту функционирования второго сепаратора 70 может включать прохождение очищенного потока углеводородов в сепаратор 20 для разделения продукта, что способствует агрегированию углеводородов и разделению промежуточного потока на углеводородную фазу и водную фазу. Чистый поток углеводородов содержит промежуточный диапазон углеводородов, в частности, углеводородов от C_4 до C_6 , и легко может быть извлечен в технологическом аппарате, размещенном ниже по потоку, таком как промывная колонна 40 с промывочной водой.

Фиг. 2 иллюстрирует другое воплощение настоящего изобретения, представляющее собой способ извлечения олефинов, образующихся в процессе превращения метанола в олефины. Способ включает прохождение технологического потока 108 в башню 110 гашения реакции, в которой образуются первый верхний поток 112, содержащий олефины и некоторое количество воды, и первый нижний поток 114,

содержащий отработавшую воду. Первый верхний поток 112 направляют в сепаратор 120 для разделения продукта, где образуются второй верхний поток 122, содержащий олефины и некоторое количество воды, второй нижний поток 124, содержащий воду и некоторое количество оксигенатов, и промежуточный поток 126, содержащий воду и углеводороды. Второй верхний поток 122 направляют в систему очистки и извлечения продуктов.

Промежуточный поток 126 содержит значительное количество углеводородов, включающих C_4 и более тяжелые углеводороды, и поток воды. Промежуточный поток 126 разделяют на поток углеводородов и поток воды. Разделение может быть осуществлено в различных воплощениях. В одном воплощении в качестве сепаратора 170 используют отстойный резервуар (гравитационный сепаратор), в котором промежуточный поток разделяется на поток 172 углеводородов и поток воды 174. Поток 172 углеводородов отводят и направляют в промывную колонну 140 с промывочной водой, в которой образуются поток углеводородов 142, содержащий C_4 и более тяжелые углеводороды, и нижний поток 144 промывной колонны, содержащий воду и оксигенаты. В промывной колонне 140 используют воду и спирт или другой оксигенат для извлечения остаточной воды и других оксигенатов из потока 172 углеводородов. Предпочтительным спиртом является метанол. Поток 174 воды отводят и направляют в отпарную колонну 160 для воды с целью извлечения более чистого потока воды, который предполагается использовать в абсорбере 180 для оксигенатов и в промывной колонне 140 для промывки водой. Отпарная колонна 160 для воды, кроме того, создает верхний поток 164 воды для прохождения к первой секции сепаратора 120 для разделения продуктов и использования в этом сепараторе.

Коалесценцию для агломерации небольших капель углеводородов может обеспечивать сепаратор 170 или другие средства, известные для разделения смеси углеводородов и воды.

Система очистки и извлечения обеспечивает прохождение второго верхнего потока 122 в устройство 130 для охлаждения и сжатия, в котором создается сжатый поток 136 продуктов, содержащий легкие олефины, и сконденсированный поток 132, содержащий воду. Сжатый поток 136 продуктов направляется в абсорбер 180 для оксигенатов, в котором получают верхний поток 182 оксигенатов, содержащий олефины. Часть отпаренного потока 162 воды направляется в абсорбер 180 для оксигенатов с целью извлечения остаточных оксигенатов из сжатого потока 136 продуктов с получением нижнего потока 184 абсорбера для оксигенатов, содержащего воду и оксигенаты. Нижний поток 184 абсорбера для оксигенатов поступает в отпарную колонну 150 для оксигенатов, где образуются парообразный поток 152 оксигенатов, который может быть направлен на рециркуляцию в реактор процесса МВО, и второй поток 154 воды. Часть потока 156 воды из отпарной колонны 150 для оксигенатов может быть направлена в отпарную колонну 160 для воды. Поток 154 воды может быть использован в башне 110 тушения реакции для охлаждения и промывки потока, выходящего из реактора МВО. Часть потока 155 воды может быть направлена в абсорбер 180 для оксигенатов для извлечения остаточных оксигенатов из потока продуктов, содержащего легкие олефины.

Сжатый поток 136 продуктов может быть дополнительно охлажден и направлен в выходной сепаратор для диметилэфира (ДМЭ), в котором накапливается сконденсированный ДМЭ. Сконденсированный ДМЭ накапливается и направляется в отпарную колонну 190 для ДМЭ, где образуется верхний поток 192 с ДМЭ, содержащий олефины, и нижний поток, содержащий ДМЭ и другие оксигенаты. Нижний поток, содержащий ДМЭ, поступает в промывную колонну 140, в которой используют промывочную воду.

Второй нижний поток 124 проходит в отпарную колонну 160 для воды, в которой образуется отпаренный поток 162 воды, обеспечивающий рецикл воды в другие технологические аппараты.

Конкретные воплощения.

Хотя нижеизложенное изложено в отношении конкретных воплощений изобретения, следует понимать, что это изложение носит иллюстративный характер и не имеет цель ограничить объем предшествующего описания и приложенных пунктов формулы.

Первым воплощением изобретения является способ уменьшения загрязнений при проведении процесса МВО, включающий прохождение потока из реактора МВО в башню гашения реакции для образования первого верхнего потока, содержащего олефины, и первого нижнего потока, содержащего отработавшую воду; прохождение первого верхнего потока в сепаратор для разделения продукта, в котором образуются второй верхний поток, содержащий олефины и воду, второй нижний поток, содержащий воду, и промежуточный поток, содержащий воду и углеводороды; прохождение второго верхнего потока в систему очистки и извлечения продуктов; разделение второго верхнего потока, осуществляемое на стадиях сжатия и разделения, на поток углеводородов и поток воды; и прохождение промежуточного потока во второй сепаратор. Воплощением изобретения является одно, любое или все предшествующие воплощения в этом разделе, включая второе воплощение в этом разделе, дополнительно включающие прохождение потока углеводородов в башню гашения реакции, в которой образуются второй поток углеводородов, содержащий углеводороды C_4 и более тяжелые углеводороды, и поток промывки, содержащий метанол и воду. Воплощением изобретения является одно, любое или все предшествующие воплощения в этом разделе, включая второе воплощение, дополнительно включающие прохождение второго потока углеводородов в технологический аппарат для крекинга олефинов. Воплощением изобретения является

одно, любое или все предшествующие воплощения в этом разделе, включая второе воплощение, дополнительно включающие прохождение промывного потока в отпарную колонну для оксигенатов для получения потока оксигенатов и второго потока воды. Воплощением изобретения является одно, любое или все предшествующие воплощения в этом разделе, включая второе воплощение, в которых вторая стадия разделения включает прохождение промежуточного потока в устройство для коалесценции, в котором образуются поток углеводородов и поток воды. Воплощением изобретения является одно, любое или все предшествующие воплощения в этом разделе, включая второе воплощение, в которых вторая стадия разделения включает прохождение промежуточного потока в гравитационный отстойник для образования потока углеводородов и потока воды. Воплощением изобретения является одно, любое или все предшествующие воплощения в этом разделе, включая второе воплощение, в которых второй сепаратор образует второй отделенный поток воды и второй отделенный поток углеводородов, дополнительно включающий, дополнительно включающие прохождение второго отделенного потока воды в отпарную колонну для воды. Воплощением изобретения является одно, любое или все предшествующие воплощения в этом разделе, включая второе воплощение, в которых второй сепаратор образует второй отделенный поток воды и второй отделенный поток углеводородов, и которые дополнительно включают прохождение второго отделенного потока воды в отпарную колонну для оксигенатов. Воплощением изобретения является одно, любое или все предшествующие воплощения в этом разделе, включая второе воплощение, дополнительно включающие прохождение промежуточного потока в фильтровальную систему. Воплощением изобретения является одно, любое или все предшествующие воплощения в этом разделе, включая второе воплощение, в которых стадия разделения включает накапливание промежуточного потока, поступающего из сепаратора для разделения продукта, отбор потока углеводородов из верхнего слоя накопленного промежуточного потока и отбор потока воды из нижней части накопленного промежуточного потока. Воплощением изобретения является одно, любое или все предшествующие воплощения в этом разделе, включая второе воплощение, дополнительно включающие добавление чистого потока углеводородов в сепаратор для разделения продукта, что способствует отбору углеводородов в поток углеводородов.

Вторым воплощением изобретения является способ извлечения олефинов, образующихся при проведении процесса МВО, включающий прохождение технологического потока из реактора МВО в башню тушения реакции для образования первого верхнего потока, содержащего олефины, и первого нижнего потока, содержащего отработавшую воду; прохождение первого верхнего потока в сепаратор для разделения продукта, в котором образуются второй верхний поток, содержащий олефины, второй нижний поток, содержащий воду, и промежуточный поток, содержащий воду и углеводороды; прохождение второго верхнего потока в систему очистки и извлечения продуктов; разделение промежуточного потока, осуществляемое на стадии разделения, на поток углеводородов и поток воды; и прохождение потока воды в отпарную колонну для воды. Воплощением изобретения является одно, любое или все предшествующие воплощения в этом разделе, включая четвертое воплощение в этом разделе, дополнительно включающие прохождение второго верхнего потока в устройство для сжатия и охлаждения, где образуется сжатый поток продукта, содержащий олефины и сконденсированный поток, содержащий воду. Воплощением изобретения является одно, любое или все предшествующие воплощения в этом разделе, включая четвертое воплощение, дополнительно включающие прохождение сжатого потока продукта в абсорбер для оксигенатов для получения потока продуктов, не содержащего оксигенаты, содержащего легкие олефины, и нижний поток, содержащий оксигенаты. Воплощением изобретения является одно, любое или все предшествующие воплощения в этом разделе, включая четвертое воплощение, в котором промежуточный поток направляют в сепаратор, а указанный сепаратор представляет собой устройство для коалесценции, в котором образуются поток углеводородов и поток воды. Воплощением изобретения является одно, любое или все предшествующие воплощения в этом разделе, включая четвертое воплощение, дополнительно включающие прохождение потока углеводородов в промывную колонну для промывки водой; и прохождение потока метанола в указанную промывную колонну для промывки водой, в которой получают технологический поток, содержащий углеводороды C_4+ , и поток воды и метанола.

Третьим воплощением изобретения является способ извлечения олефинов из реактора для превращения оксигенатов, включающий прохождение потока полученных в реакторе продуктов из реактора для превращения оксигенатов в олефины в башню гашения реакции, в которой получают первый поток отработавшей воды и первый верхний поток пара; прохождение первого верхнего потока пара в сепаратор для разделения продукта, в котором получают второй поток отработавшей воды, верхний технологический поток, содержащий легкие олефины, и промежуточный поток, содержащий воду и углеводороды; прохождение технологического верхнего потока в устройство для сжатия и охлаждения, в котором получают сжатый поток продуктов и поток конденсированной воды; прохождение потока конденсированной воды в абсорбер для оксигенатов, в котором получают поток продуктов, содержащий легкие олефины, и поток абсорбента, содержащий воду и оксигенаты; и разделение промежуточного потока с получением потока углеводородов, содержащего углеводороды C_4+ , и третий поток отработавшей воды. Воплощением изобретения является одно, любое или все предшествующие воплощения в этом разделе, включая шестое воплощение в этом разделе, дополнительно включающие прохождение второго потока отработавшей воды в отпарную колонну для воды. Воплощением изобретения является одно, любое или все

предшествующие воплощения в этом разделе описания, включая шестое воплощение, дополнительно включающие прохождение третьего потока отработавшей воды в отпарную колонну для воды. Воплощением изобретения является одно, любое или все предшествующие воплощения в этом разделе, включая шестое воплощение, дополнительно включающие прохождение потока углеводов в промывную колонну для промывки водой, в которой образуются поток углеводов C_4^+ и поток промывной воды, содержащий воду и метанол.

Хотя изобретение описано здесь с помощью воплощений, которые в настоящее время считаются предпочтительными воплощениями, следует понимать, что изобретение не ограничивается рассмотренными воплощениями, и предполагается, что оно охватывает различные модификации и эквивалентные варианты реализации, включенные в объем приложенных пунктов формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ уменьшения загрязнений продуктов, полученных в процессе превращения метанола в олефины (МВО), включающий

прохождение технологического потока (8) из реактора для превращения МВО в башню гашения (10) реакции с образованием первого верхнего потока (12), содержащего олефины, и первого нижнего потока (14) остальной части, содержащего отработанную воду;

прохождение первого верхнего потока в сепаратор (20) для разделения продуктов с образованием второго верхнего потока (22), содержащего олефины и воду, второго нижнего потока (24), содержащего воду, и промежуточного потока (26), содержащего воду и углеводороды;

прохождение второго верхнего потока в систему очистки и извлечения продукта для выполнения стадий (30) сжатия и разделения;

разделение второго верхнего потока, в стадиях сжатия и разделения, на поток (34) углеводов и поток (32) воды и

прохождение промежуточного потока (26) во второй сепаратор (70).

2. Способ по п.1, дополнительно включающий прохождение потока (34) углеводов в промывную колонну (40) с образованием второго потока (42) углеводов, содержащего углеводороды C_4 и более тяжелые углеводороды, и потока (44) промывки, содержащего метанол и воду.

3. Способ по п.2, дополнительно включающий прохождение второго потока (42) углеводов в технологический аппарат для крекинга олефинов.

4. Способ по п.2, дополнительно включающий прохождение потока (44) промывки в отпарную колонну (50) для оксигенатов для образования потока (52) оксигенатов и второго потока (54) воды.

5. Способ по п.1, в котором второй сепаратор (70) содержит устройство для коалесценции для образования потока (72) углеводов и потока (74) воды.

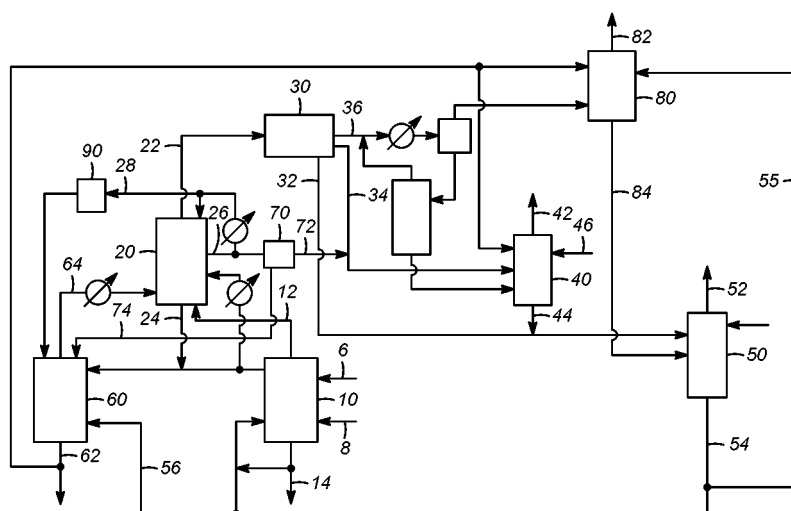
6. Способ по п.1, в котором второй сепаратор (70) содержит гравитационный отстойник для получения потока углеводов и потока воды.

7. Способ по п.1, в котором второй сепаратор (70) создает второй отделенный поток воды и второй отделенный поток углеводов, дополнительно включающий прохождение второго отделенного потока воды в отпарную колонну (60) для воды.

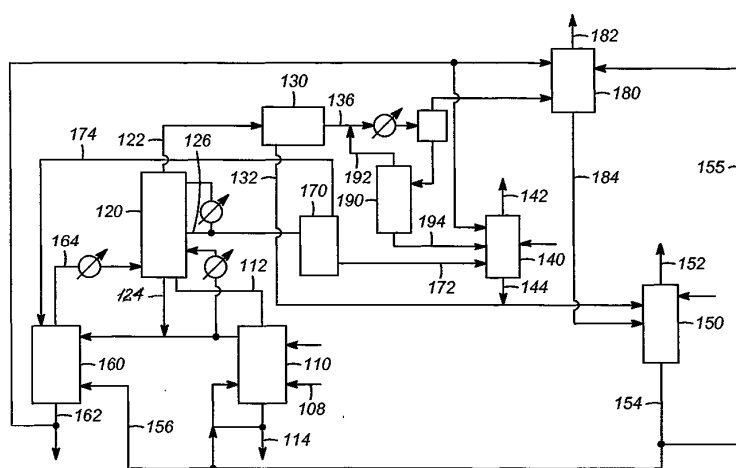
8. Способ по п.1, в котором второй сепаратор (70) создает второй отделенный поток воды и второй отделенный поток углеводов, дополнительно включающий прохождение второго отделенного потока воды в отпарную колонну (50) для оксигенатов.

9. Способ по п.1, дополнительно включающий прохождение промежуточного потока (26) в фильтровальную систему.

10. Способ по п.1, в котором прохождение промежуточного потока (26) во второй сепаратор (70) включает накапливание промежуточного потока (26), поступающего из сепаратора (20) для разделения продуктов, отбор потока углеводов из верхнего слоя накопленного промежуточного потока и отбор потока воды из нижней части накопленного промежуточного потока.



Фиг. 1



Фиг. 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2