

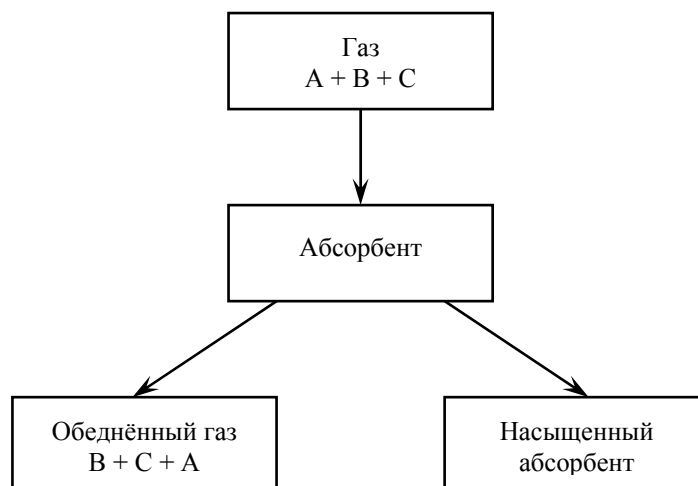
Рис. 6.8. Вариант схемы регулирования состава дистиллята с учетом изменения расхода и состава исходной смеси.

Последние варианты схем АСР приводят к повышению качества работы колонны, качества целевого продукта, увеличению выхода, снижению энергозатрат на проведение процесса.

6.2. Автоматизация процесса абсорбции.

Абсорбция – это процесс поглощения определенных компонентов исходной газовой смеси при её контактировании с жидкостью (абсорбентом).

Целью управлением процессом абсорбции является поддержание постоянства заданной концентрации заданного компонента в обедненном газе, а также соблюдение материального и теплового балансов абсорбционной установки.



В ряде случаев целью процесса абсорбции являются получение насыщенного абсорбента заданного состава.

Концентрацию извлекаемого компонента в обедненном газе можно определить по разности количеств извлекаемого компонента, приходящего с сырьем и поглощаемого из нее абсорбентом в единицу времени.

На процесс абсорбции решающее влияние оказывает движущая сила, которая определяется относительным расположением рабочей и равновесной линий процесса.

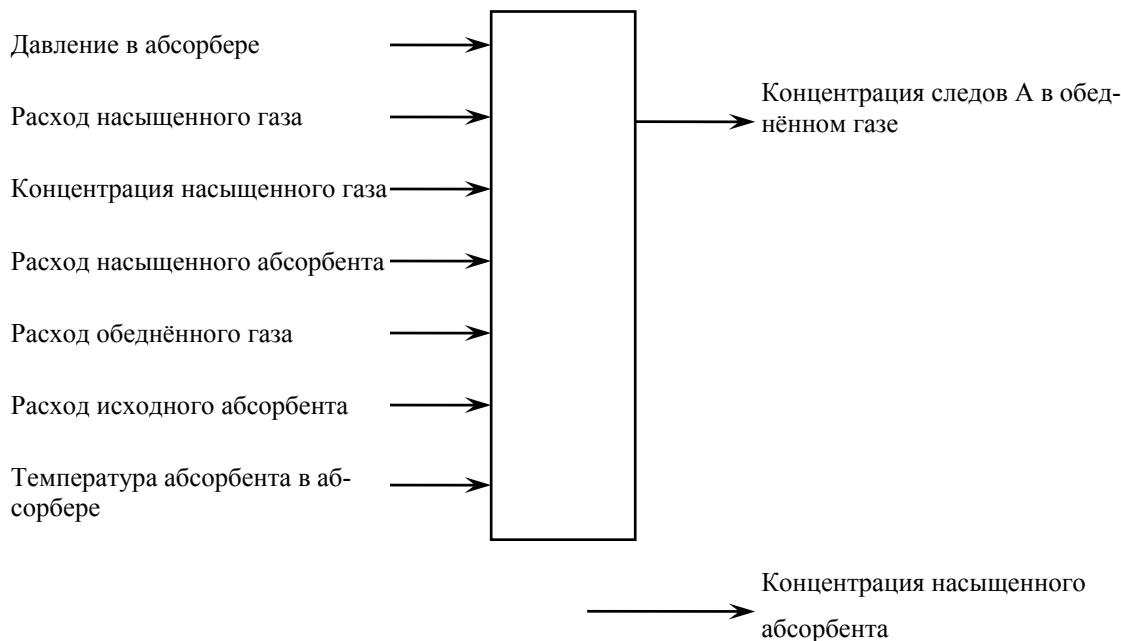


Рис. 6.9. Структурная схема

Положение рабочей линии зависит от начальной и конечной концентраций компонента в обеих фазах, а положение равновесной линии – от температуры и давления в аппарате. Из этого следует, что концентрация извлекаемого компонента в обедненной смеси зависит от его начальной концентраций в газовой и жидкой фазах, расхода поступающей газовой смеси, от относительного расхода абсорбента, а также от температуры и давления в адсорбере.

Изменение расхода газовой смеси и начальных концентраций извлекаемого компонента в фазах представляют собой выходные величины предыдущих технологических аппаратов, а, следовательно, представляют собой основные возмущения процесса абсорбции. Регулирующим воздействием являются расходы свежего абсорбента, обедненного газа и насыщенного абсорбента.

Схема стабилизации приведена на рис. 6.10.

Основными управляющими воздействиями, поддерживающими количество концентрации извлекаемого компонента в обедненном газе, является изменение расхода свежего абсорбента, осуществляемое регулятором расхода. Такая схема обеспечивает приемлемое качество регулирования только при равномерной подаче исходного продукта и постоянных начальных концентрациях извлекаемого компонента в газовой и жидкой фазах.

Температура в абсорбере зависит от температур теплоемкостей и расходов газовой и в большей степени жидкой фаз, а также от интенсивности выделения тепла в процессе абсорбции и потерь тепла в окружающую среду. Большинство этих величин колеблется во времени, что приводит к нарушению теплового баланса и изменению температуры в абсорбере. Повышение температуры замедляет протекание процесса. Во избежание этого для интенсификации процесса абсорбент перед подачей его в абсорбер 1 охлаждают в холодильнике 2. Охлаждение

абсорбента можно поддерживать по его температуре на выходе из холодильника, при этом регулятор воздействует на клапан, изменяющий расход хладагента.

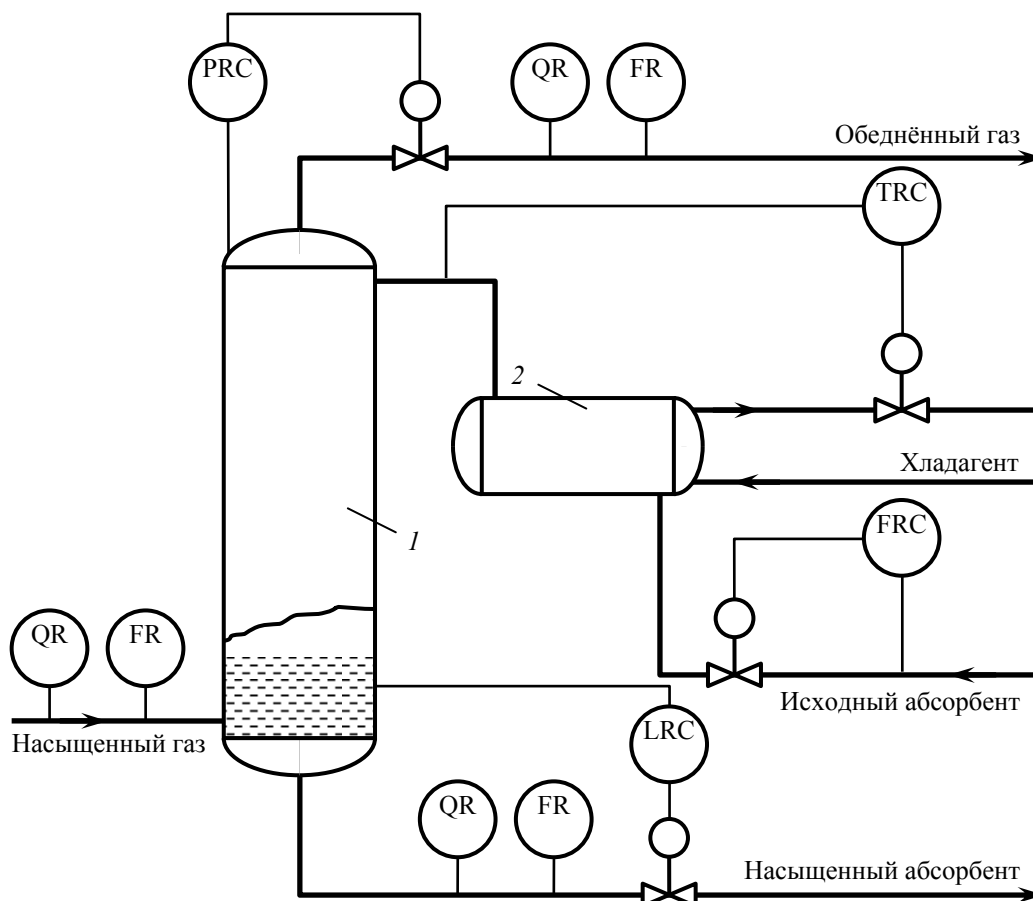


Рис. 6.10. Схема стабилизации процесса абсорбции.

1 – абсорбер; 2 – холодильник.

Повышение давления в абсорбере способствует извлечению ценных компонентов из исходной газовой смеси. Поддержание заданного значения давления в верхней части колонны требует применения регулятора давления, действующего на клапан, установленный на трубопроводе обедненного газа из абсорбера.

Для предотвращения проскока газовой смеси из абсорбера в линию насыщенного абсорбента в кубе абсорбера, собирают некоторое количество жидкости, уровень которой поддерживается регулятором, управляющим клапаном, установленным на линии отвода насыщенного абсорбента в десорберы. АСП уровня обеспечивает соблюдение материального баланса абсорбера.

При эксплуатации установки контролю подлежат расходы и температуры всех материальных потоков, составы исходной газовой смеси и обедненного газа, уровень в кубе абсорбера, давление и перепад давления в нем.

При переменном составе и расходе исходной газовой смеси, поступающей на абсорбер, с целью повышения качества регулирования заданной степени извлечения компонентов из нее, используют многоконтурные системы (рис. 6.11).

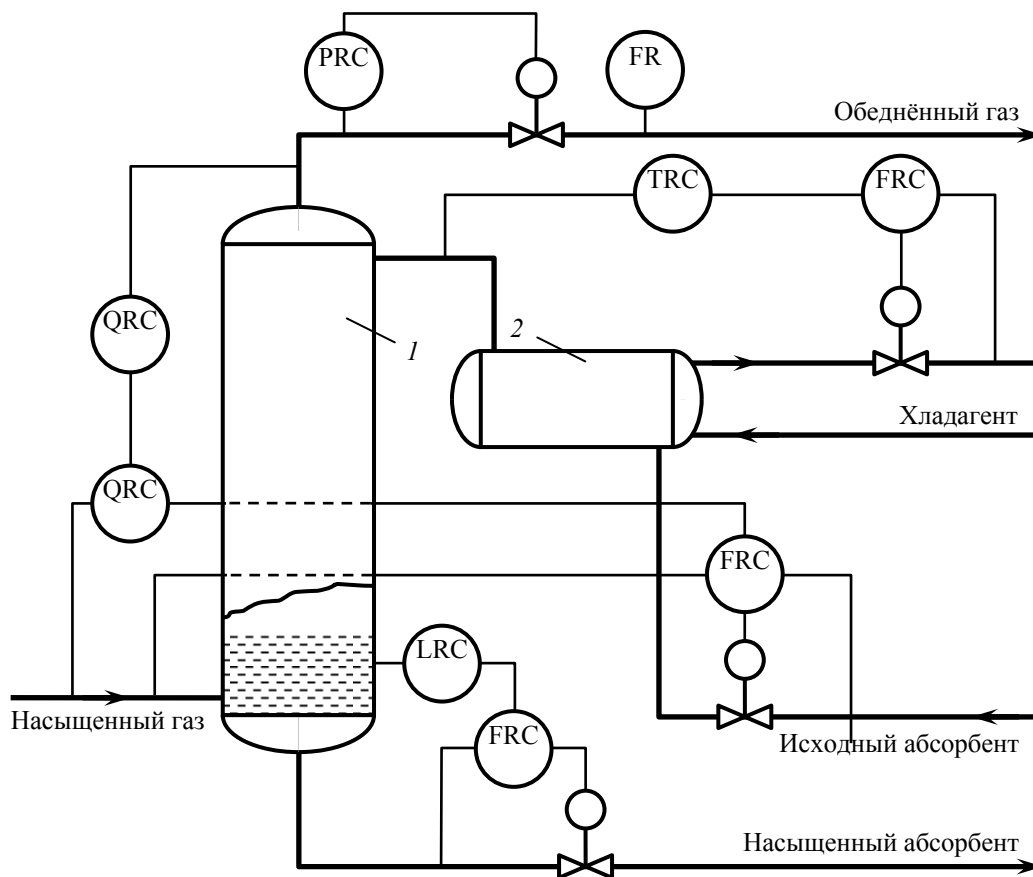


Рис. 6.11. Схема многоконтурного регулирования процесса абсорбции.
1 – абсорбер; 2 – холодильник.

Компенсация изменения расхода исходного насыщенного газа (нагрузки абсорбера по газу) обеспечивается путем использования регулятора соотношения расходов этого газа и свежего абсорбента. При переменной концентрации извлекаемого компонента в исходной газовой смеси дополнительно предусматривают корректировку соотношения расходов насыщенного газа и свежего абсорбента с помощью регулятора концентрации извлекаемого компонента в газовой смеси, выход которого направляется в корректирующую камеру регулятора соотношения. Однако основной регулирующей величиной в этой системе является концентрация извлекаемого компонента в обедненном газе. Текущее значение данной величины поступает на свой регулятор, вырабатывающий сигнал, который в качестве задания подается на регулятор концентрации извлекаемого компонента в исходной газовой смеси, что также приводит к изменению соотношения расхода веществ, поступающих в абсорбер.

С помощью рассмотренной схемы минимизируются потери ценного компонента, содержащегося в уходящем обедненном газе.

Насыщенный абсорбент, отбираемый из куба абсорбера, направляют на десорбцию, т.е. извлечение поглощенного в нем ценного компонента. Поэтому качественное регулирование состава насыщенного абсорбента, если он не является конечным продуктом не обязательно; достаточно обеспечить равномерную подачу насыщенного абсорбента в десорбер и одновременно поддерживать постоянство уровня в кубе абсорбера. Для этого применяют двухконтурную каскадную систему регулирования, воздействующую на расход отводимого из абсорбера

кубового продукта. Стабилизирующим регулятором в этой системе является регулятор расхода насыщенного абсорбента, а корректирующим – регулятор уровня в кубе абсорбента.

Возмущения по расходу хладагента можно скомпенсировать с помощью каскадной системы регулирования расхода хладагента с корректировкой по температуре охлаждаемого абсорбента.

6.3. Автоматизация процесса абсорбции - десорбции.

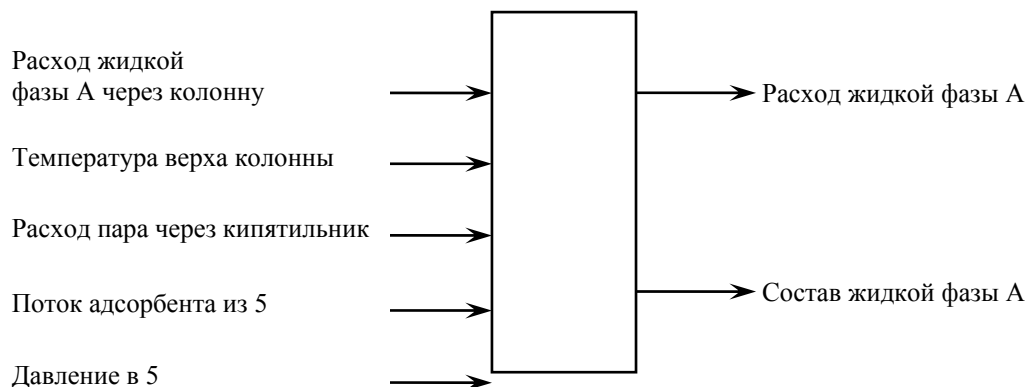


Рис. 6.12. Структурная схема

В промышленных схемах насыщенный абсорбент десорбируют и регенерируют для повторного использования. Схема автоматизации абсорбционно-десорбционной установки с замкнутым контуром по абсорбенту приведена на рис. 6.13.

Схема автоматизации процесса абсорбции была рассмотрена ранее. Заданная степень очистки компонента газовой смеси от абсорбента в десорбере обеспечивается АСР расхода этого компонента с коррекцией по температуре в укрепляющей части десорбера и составу газовой фазы на выходе из десорбера. Давление в десорбере поддерживается регулятором, управляющим отводом газов, несконденсировавшихся в дефлегматоре 5. Требуемый расход хладагента через дефлегматор обеспечивается регулятором температуры сконденсировавшихся газов. Заданное значение этой температуры устанавливается на несколько градусов ниже температуры десорбируемого газа.

Постоянство подачи тепла в нижнюю часть колонны обеспечивается посредством установки регулятора расхода на линии подачи греющего пара в кипятильник. Сконденсировавшиеся пары отводятся с установки регулятором уровня в емкости 7, а адсорбент регулятором уровня в кубе десорбера.

1. Заданная степень очистки компонента газовой смеси от абсорбента в десорбере обеспечивает АСР расхода этого компонента с коррекцией по температуре в укрепленной части колонны и составу газовой фазы на выходе из десорбера.
2. Давление в десорбере поддерживает регулятор, управляющим отводом газов, не сконденсировавшихся в дефлегматоре 6.
3. Требуемый расход хладагента через дефлегматор обеспечивается регулятором температуры сконденсировавшихся газов.