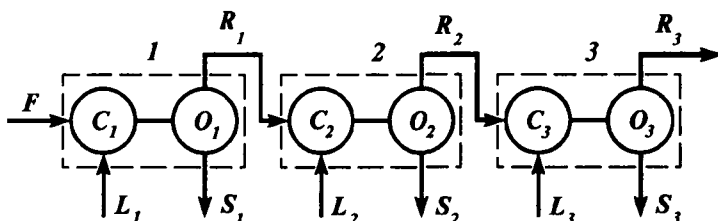


Рис. IX-11. Схема однократной экстракции

Рис. IX-12. Схема многократной экстракции:
1-3 — ступени экстракции



Очевидно, в этом случае можно получить лучшее качество рафинатного раствора по сравнению с однократной экстракцией, однако выход конечного рафинатного раствора (рафината) уменьшается.

Противоточная экстракция характеризуется многократным контактированием в противотоке рафинатных и экстрактных растворов, целью которого является обеспечение заданного изменения их составов. Противоточное контактирование фаз может быть осуществлено либо в системе аппаратов типа смеситель-отстойник (рис. IX-13), либо в аппарате колонного типа с контактными устройствами различных конструкций (рис. IX-14).

Противоточная экстракция обеспечивает получение продуктов заданного качества при высоких их выходах.

Многоступенчатая противоточная экстракция с флегмой. В процессе экстракции без применения флегмы концентрация экстрактного раствора на выходе из аппарата определяется условиями равновесия с исходным раствором, что ограничивает степень разделения. Чтобы увеличить степень разделения, создают возвратный поток экстракта в виде флегмы R_0 (см. рис. IX-13, б). В этом случае экстрактный раствор S_1 , как обычно, направляется на регенерационную установку, где из него удаляют растворитель L_0 , который затем смешивают с исходным растворителем L . Поток экстракта Q_0 , уходящий из регенерационной установки, делится на две части: часть Q_1 отводится в виде готового экстракта, а другая часть возвращается в аппарат в виде флегмы R_0 . Поток поступающей в аппарат флегмы удаляет из экстрактного раствора часть растворителя и целевых компонентов, которые в конечном итоге переходят в рафинатный раствор. В результате увеличиваются степень разделения и выход рафинатного раствора. Вместе с тем увеличивается расход избирательного растворителя (экстрагента), что приводит к увеличению размеров и стоимости экстракционной установки. Поэтому выбор доли экстракта, возвращаемого в виде флегмы, должен производиться на основе технико-экономических расчетов. При этом надо иметь в виду тот факт, что при рециркуляции части экстракта поток флегмы должен быть таким, чтобы составы экстрактных и рафинатных растворов соответствовали двухфазной области на треугольной диаграмме, т.е. возвращаемый поток экстракта не должен приводить к полной взаимной растворимости компонентов.

Применение флегмы на стороне выхода рафинатного раствора нецелесообразно.

Многоступенчатая противоточная экстракция двумя растворителями. Процесс экстракции с применением двух растворителей, имеющих ограниченную взаимную растворимость, позволяет повысить избирательность процесса, а также изменить некоторые свойства смеси, влияющие на процесс массопередачи: снизить межфазовое поверхностное натяжение, уменьшить вязкость, увеличить разность плотностей фаз и т.д. Это позволяет наиболее полно реализовать разделяющую способность растворителей по сравнению с другими методами экстракции в сопоставимых условиях. При этом один из растворителей является экстрагирующим и должен хорошо растворять извлекаемые компоненты (например, ароматические углеводороды), тогда как второй растворитель является "отмывочным" и должен хорошо растворять неизвлекаемые компоненты (например, парафино-нафтеновые углеводороды).

Принципиальная схема противоточной многоступенчатой экстракции с применением двух растворителей приведена на рис. IX-13, в.