

ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
ВАЗОРАТИ САНОАТ ВА ТЕХНОЛОГИЯҲОИ НАВИ ҶУМҲУРИИ
ТОҶИКИСТОН
ДОНИШКАДАИ ТЕХНОЛОГИЯ ВА МЕНЕҶМЕНТИ ИННОВАТСИОНӢ
ДАР ШАҲРИ КӢЛОБ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН
МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА В
ГОРОДЕ КУЛЯБ

ҚИСМИ 1 – ЧАСТЬ 1



МАВОДИ

Конференсияи илмӣ-амалии байналмилалӣ дар мавзуи
**«Рушди тафаккури техникӣ, экологӣ ва нерӯи зеҳнӣ дар ташаккул ва
пешрафти соҳаҳои гуногуни саноати кишварҳо»**, бахшида ба эълон
намудани солҳои 2022-2026 ҳамчун солҳои рушди саноат дар Ҷумҳурии
Тоҷикистон ва 20 солаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, риёзӣ ва
дақиқ барои солҳои 2020-2040 (**25-26 октябри соли 2024**)

МАТЕРИАЛЫ

международной научно-практической Конференции на тему «Развитие
технического, экологического мышления и интеллектуального потенциала
в формирование и развитие различных отраслей промышленности
страны», посвящённой объявлению 2022-2026 годов годами развития
промышленности в Республике Таджикистан и 20-летию изучения и
развития естественных, точных и математических наук на 2020-2040 (**25-26
октября 2024 г.**)

КӢЛОБ – 2024

УДК:338,436,33(470,61),
ББК:65,32 (4Г),
И-56

ЗЕРИ НАЗАРИ:

Шоҳиён Алмосшо Набот, доктори илмҳои техники, профессор - ректори
Донишқадаи технология ва менеҷменти инноватсионӣ дар ш. Кӯлоб.

МУРАТТИБОН

Исоев С.Қ., Валимуҳамадхон Г. В. Д., Раҳимова Ҳ.

ҲАЙАТИ ТАҲРИРИЯ:

1. Исоев С.Қ. – муовини ректор оид ба илм ва татбиқот, н.и.т, дотсент;
2. Қурбонзода Б.Д.– муовини ректор оид ба таълим ва идораи сифати таҳсилот, н.и.техникӣ, дотсент;
3. Ҳақимов И.Б- муовини ректор оид ба иноватсия, рақамикунонӣ ва равобити хориҷӣ, доктор PhD, дотсент;
4. Холматова М. – муовини ректор оид ба тарбия, тарғибот ва масоили иҷтимоӣ, н.и.педагогӣ, дотсент;
5. Иброҳимов Г.-Ходими илмии Мактаби илмӣ, н.и.п., профессор;
6. Валимуҳамадхон Г. В. Д.- сардори Раёсати илм, номзади илмҳои иқтисодӣ, дотсент;
7. Ҳамидова Д.-муҳаррири маҷаллаи илмӣ-техникӣ ва истеҳсолии “Илм ва технологияи асри 21”;
8. Абдуллозода Ҳ.А.-сардори Раёсати равобити хориҷӣ;
9. Зухуров Ш.С.-сардори Раёсати таълим;
10. Кучаров М.С. – декани факултети муҳандисӣ – технологӣ;
11. Ҳусайнов Н.Т. – декани факултети муҳандисӣ – энергетикӣ;
12. Асоев Б.Х. – декани факултети иқтисодиёти рақамӣ ва зеҳни сунъӣ;
13. Сафаров З.. – декани факултети муштараки тоҷикӣ-россиягӣ;
14. Раҳимова Ҳ. – сарнозири Раёсати илм;

Маводи Конференсияи илмӣ-амалии байналмилалӣ дар мавзӯи «Рушди тафаккури техникӣ, экологӣ ва нерӯи зеҳнӣ дар ташаккул ва пешрафти соҳаҳои гуногуни саноати кишварҳо», дар ҳошияи амалишавии ҳадафҳои стратегии мамлакат ва 20 солаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, риёзӣ ва дақиқ барои солҳои 2020-2040, ки 25-26 октябри соли 2024 дар донишқада баргузор гардид, фарогири проблемҳои имрӯзаи Тоҷикистон ва ҷаҳон мебошад.

Мураттибон ва ҳайати таҳриргарон маводҳои ба самти конференсия мувофиқро вобаста ба талаботҳои муқарраргардида дар маҷмаа ба ҷоп тавсия намудаанд, лекин, баъзан фикр ва хулосаҳои дар маҷмаа омада ба масъалаҳои конференсия мувофиқ наомаданаш мумкин аст. Аз ин лиҳоз саҳеҳияти муҳтавои илмӣ, мазмун, далел ва дигар нобаробарии мавод ба зимаи муаллифони мақолаҳо гузошта мешавад.

Ҳайатим тадорукот.

ISBN 978-99985-71-66-2

© Донишқадаи технология ва менеҷменти инноватсионӣ дар шаҳри Кӯлоб, 2024.
© Институт технологий и инновационного менеджмента в городе Куляб, 2024.

АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ CO₂

Хайдаров Р.Г.

Бухарский государственный университет (Узбекистан)

Измельчение ингредиентов из растительного сырья сверхкритической CO₂ (СК - CO₂) дает возможность комплексно перерабатывать сырье. Эта технология особенно важна для целей рационального использования (ресурсосбережение) природных растительных ресурсов. В перспективе это приводит к созданию новых прогрессивных производств, существенно отличающихся от традиционных, которые используются в настоящее время. В мире накоплен достаточно богатый опыт переработки эфирно-масличного, лекарственного и пряно-ароматического растительного сырья с целью получения экстрактов, используемых для различных целей. Важным преимуществом применения СК- CO₂ в качестве экстрагента является то, что процесс осуществляется при низких температурах (20-30°C) и давлениях, превышающие атмосферное. Экстракционные установки можно делить на четыре группы [1]:

1. Установки для экстракции при докритических параметрах.
2. Установки работающие при сверхкритических параметрах.
3. Установки для экстракции растительного сырья сжатыми газами при сверхкритических параметрах.
4. Сложные установки, примером которых может служить тип, в котором газ используется с со растворителем.

Аппаратурное оформление периодического процесса экстракции растительного сырья с сжиженным газом впервые в России (в Узбекистане отсутствуют какие-либо производства) создана Б. Алаевым [2].

На рисунке 1 приведена схема непрерывно действующей установки для получения в промышленных масштабах экстрактов из следующих частей: подготовки растительного сырья перед экстракцией способом взрывного разрушения; экстракции растительного сырья; дистилляции мицеллы и регенерации растворителя; отгонки растворителя из шрота.

Главным элементов установки является вертикальная колонка, состоящая из ряда последовательно соединенных камер (1, 2, 4, 5, 8). Камера (1) для замачивания сырья сжиженным CO₂; камера (2) пониженного давления для взрывного разрушения сырья; экстрактор (4); испаритель (5); для освобождения шрота от CO₂; камера пониженного давления для удаления из шрота остатков растворителя. В концах колонны и между камерами имеются трубы, являющиеся узлами разобщения и герметизации камер. Внутри колонны снизу вверх движется непрерывная цепь контейнеров с сырьем (7). Перемещение контейнеров осуществляется от специального гидропривода (11). Растительное сырьё, подлежащее экстракции, дозированными порциями загружается в сетчатые корзины, которые вставляются в контейнеры. Последние входят в уплотнительную трубу камеры (1), где происходит пропитка растительного сырья сжиженным CO₂, поступающим из сборников растворителя (15). Насыщенное экстрагентом сырьё через разделительную трубку переходит в камеру (2), где поддерживается пониженное давление.

Из-за резкого изменения давления сжиженный газ, содержащийся в сырье, резко изменяя агрегатное состояние, вызывает разрушение сырья и понижение его температуры, пары CO₂ отводятся через циклон (3) и газгольдер (4). Измельченное растительное сырьё через уплотнительную трубу переходит в экстрактор (4), где осуществляется противоточный контакт сырья с растворителем. Растворитель подаётся в экстрактор (4) из сборников (15) насосом (9), а полученная вытяжка отводится сначала в фильтр (20), затем в дистиллятор (12). Из него пары CO₂ поступают на сжижение в конденсатор (6), а экстракт периодически отбирается на дистилляторе через нижний вентиль.

Обрабатываемое растительное сырьё после экстракции перемещается из экстрактора (4) через разделительную трубку в камеру (5), где осуществляется испарение из шрота остатков сжиженного CO_2 нагретым водяным паром, подаваемым в рубашку камеры (5). Пары CO_2 из испарителя отводятся в конденсатор (16), оставшиеся в шроте пары CO_2 в камере (8) сбрасываются через циклон (6) газгольдер (14), откуда компрессором (13) подаются на сжижение в конденсатор (16). После выхода контейнеров из колонны на опускающейся ветви цепи происходит их разгрузка [3].

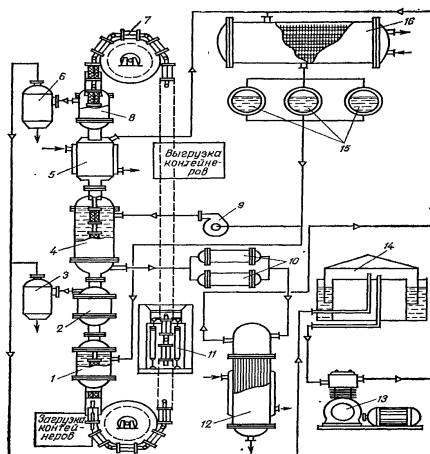


Рисунок 1. Заводская установка для непрерывной экстракции сырья сжиженным CO_2 .

На кафедре «Информационно-коммуникационные системы управления технологическими процессами» при Бухарском инженерно-технологическом институте собрана установка для экстрагирования ингредиентов из растительного сырья (например, измельченных лакричных корней, молотых семян дыни, тыквы, цветков джиды и др.).

Лабораторная установка состоит из следующих основных элементов: экстрактора высокого давления с кассетой для размещения навески растительного сырья, системы подачи экстрагента, системы сбора продукта, системы конденсации, системы теплового насоса, системы КИПиА.

Экстрактор высокого давления с кассетой для размещения навески растительного сырья VII представляет толстостенный сосуд, изготовленный из нержавеющей стали. Кассета, представляющая собой конструкцию по форме близкую к внутреннему объему экстрактора (цилиндр из тонкого перфорированного листового материала с сетчатым днищем), тоже из нержавеющей стали. В экстракторе имеется датчик давления, который передаёт сигналы для регулирования расхода экстрагента при экстрагировании управляя работой регулирующего клапана 4. Для регулирования температуры экстрагента, поступающего в экстрактор, на входе в экстрактор установлен датчик температуры, от которого поступает сигнал в терморегулирующую систему электрического нагревателя экстрагента VI.

Система подачи экстрагента состоит из баллона с газом CO_2 I, компрессора II, ёмкости для экстрагента V, электрического нагревателя экстрагента VI, запорной арматуры 1,2,5 и регулирующих клапанов 3,4. В ёмкости для экстрагента V имеется датчик давления и датчик уровня, которые передают сигналы для управления работой клапана 3.

Система конденсации экстрагента состоит из конденсатора с рубашкой охлаждения IV, при входе которого установлен манометр, а при выходе – термометр ТСМ, которые выполняют функции контроля.

Система сбора продукта состоит из сепаратора-испарителя с змеевиковым подогревателем экстракта IX, дроссельного вентиля 6 и запорных арматур 7 и 8.

Система теплового насоса состоит из компрессора теплового насоса VIII, дроссельного вентиля теплового насоса III. Рабочим агентом для системы теплового

насоса является фреон R-21, который служит хладагентом для конденсатора IV и тепловым агентом для сепаратора-испарителя IX.

Предлагаемая лабораторная установка для CO₂-экстракции ингредиентов из растительного сырья работает следующим образом: предварительно измельчённое растительное сырьё загружается в сетчатую кассету, которая устанавливается в экстрактор VII. После герметизации экстрактора, технологическая система с продуктом продувается газообразным CO₂ для удаления воздуха.

Диоксид углерода из баллона I передается компрессору II при открытой арматуре 1 и закрытой 2 (при первом запуске установки). CO₂, сжатый компрессором II, проходит через конденсатор IV, где охлаждается рабочим агентом теплового насоса, переходит в жидкое состояние ($P_1=8...10$ МПа и $t_1=25...30^\circ\text{C}$) и накапливается в ёмкости для экстрагента V при открытом вентиле 3. При этом давление экстрагента при входе в конденсатор и его температура при выходе из конденсатора измеряются манометром и термометром ТСМ, соответственно. Давление и уровень в ёмкости V измеряется датчиком давления и уровня, и сигналы передаются в регулируемую систему для управления работой вентиля 3.

Для проведения процесса экстракции жидкий экстрагент при открытом вентиле 4 проходит через электрический нагреватель VI, где переходит в сверхкритическое состояние ($P_2=8...10$ МПа и $t_2=35...70^\circ\text{C}$) и подается на верх экстрактора VII, где установлен датчик температуры, который подает сигнал в регулируемую систему электрического нагревателя для регулирования температуры экстрагента. Расход экстрагента регулируется вентилем 4. Пройдя через слой растительного сырья, экстрагент извлекает растворимые компоненты (например, виноградное масло) и выводится из нижней части экстрактора, т.е. экстракция осуществляется путем настаивания в течение некоторого времени (время отстаивания зависит от вида экстрагируемого сырья) при закрытом вентиле 5. Если по технологии экстрагирования требуется проточная экстракция, тогда процесс происходит при открытом вентиле 5. После достижения времени процесса вентиль 5 закрывается и открывается дроссельный вентиль 6. При прохождении через этот дроссель давление и температура смеси снижаются ниже критических параметров ($P_3=5,0...5,5$ МПа и $t_3= 25...30^\circ\text{C}$) и диоксид углерода переходит в газообразное состояние.

В сепараторе-испарителе IX происходит осаждение растворённого в экстрагенте экстракта, где необходимо поддержание температуры ($t_4= 25...30^\circ\text{C}$). Температура поддерживается при помощи рабочего агента теплового насоса, служащего для змеевикового подогревателя сепаратора-испарителя тепловым агентом. При этом осажденный экстракт удаляется со дна сепаратора-испарителя при открытом вентиле 8, газообразный диоксид углерода выводится с верха сепаратора-испарителя при открытом вентиле 7. Газообразный CO₂ проходит через вентиль 2, сжимается до рабочего давления в компрессоре и цикл повторяется.

Основными рабочими параметрами процесса являются давление и температура экстрагента в экстракционном контуре, причем простое варьирование этими рабочими параметрами позволяет использовать экстрагент в до- и сверхкритическом состоянии и тем самым, осуществлять направленное изменение состава конечного экстракта.

В технологической схеме дополнительно подключен тепловой насос для охлаждения экстрагента в конденсаторе IV и для поддержания необходимой температуры экстракта в сепараторе-испарителе IX. Рабочий агент – сжимается в компрессоре теплового насоса VIII, проходит через змеевик сепаратора-испарителя IX, отдает свое тепло и охлаждается, выходит из змеевика сепаратора-испарителя и проходит через дроссельный вентиль III, где теряет давление. Охлажденный рабочий агент входит в рубашку конденсатора IV, где забирая тепло от экстрагента, испаряется, и в газообразном состоянии приходит в компрессор и цикл повторяется. Таким образом, в роли конденсатора теплового насоса вступает змеевик сепаратора-испарителя IX, здесь рабочий агент, отдавая свою теплоту, поддерживает необходимую температуру для отделения экстрагента от экстракта и конденсируется, а в роли

испарителя теплового насоса вступает рубашка конденсатора IV, где рабочий агент, забирая теплоту от экстрагента, испаряется.

Соотношение вырабатываемой тепловой энергии теплонасосной установкой и потребляемой мощности компрессора называется коэффициентом трансформации (или коэффициентом преобразования теплоты) и служит показателем эффективности теплового насоса. Для нашего случая коэффициент преобразования тепла равен $k=3,8$, что позволяет значительно снизить энергетические расходы на конденсацию экстрагента в конденсаторе и поддержание необходимой температуры при удалении экстрагента в сепараторе-испарителе.

Основные технические характеристики экспериментальной установки: объём рабочей части экстрактора – 1,25 л; объём сепаратора – 3,0 л; максимальное давление – 15 МПа; максимальная температура – 60°C; максимальный удельный расход экстрагента – 4,0 л CO_2 /(мин).

Все элементы экспериментальной установки (экстрактор, теплообменник, конденсатор, сепаратор) работают под действием высокого давления (7-10 МПа), поэтому для конструирования этих элементов произведен механический расчет на высокое давление. Методика инженерного расчета элементов лабораторной установки приведена в [5].

Собранная лабораторная установка дает возможность изучать кинетику процесса экстрагирования [6,7], а также определить влияние отдельных факторов: способа и степени измельчения, времени экстрагирования, влажности сырья, направления и скорости движения растворителя и др. на выход экстрагирования ингредиентов [8].

Таким образом, можно заключить, что экстрагент СК- CO_2 находится в замкнутом цикле, осуществляя проточную экстракцию, и используется многократно. Скорость подачи экстракта в испаритель и отгонка растворителя подобраны таким образом, чтобы не происходило переполнения рабочего объёма испарителя. Экстрагированный ингредиент остаётся в испарителе и сливается. После завершения процесса извлечения подачу в экстракторы прекращают, его остаток сливают из экстракторов в испаритель и отгонят из шрота. Шрот после удаления экстрагента выгружают из экстракторов. Контроль давления в системе установки осуществляют манометрами, количества подаваемого в экстракторы растворителя – по указателям уровня, а температуру – температурным логом.

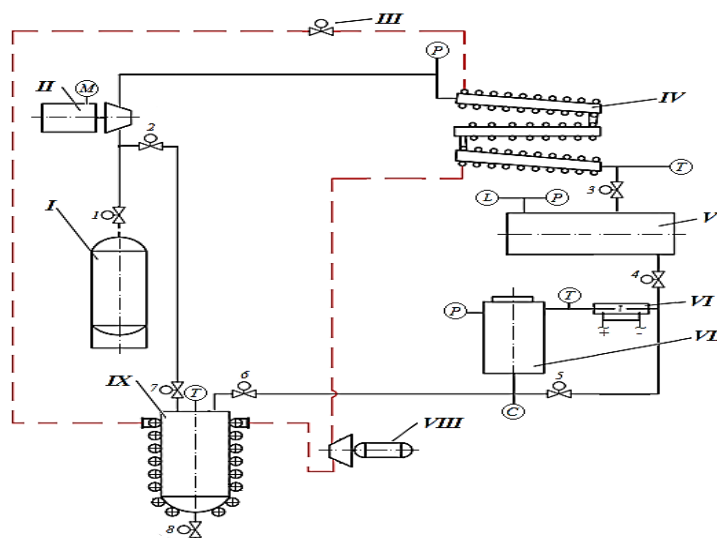


Рис. 2. Принципиальная схема лабораторной установки для исследования процесса CO_2 -экстракции ингредиентов из растительного сырья

Одним из вариантов промышленной установки периодического действия является установка каскадного действия. Такие установки реализованы на нескольких специализированных предприятиях России и Европы.

Установки каскадного типа состоят из двух экстракторов, в которых загружается обрабатываемое сырьё; испарителей, СК-СО₂ экстракта от экстрагента; кожухотрубных конденсаторов и накопителей, из которых экстрагент подаётся в экстракторы. Ёмкость экстракторов составляет 100-120 л., время экстрагирования от 1-5 часов, в зависимости от характера сырья. Все оборудование смонтировано на металлической стойке и снабжено всем необходимым для проведения экстракционного процесса в непрерывном замкнутом цикле трубопроводами газовой и жидкой фазы СО₂ экстракта, холодной и горячей воды, манометрами давления, указателями уровней, вентилями высокого давления, смотровыми окнами и др. Выбор того, или иного варианта установки СК-СО₂ экстракции определяется конкретными технологическими задачами.

Литература:

1. Зилфикаров И.Н., Челомбытько В.А., Алиев А.М., Обработка лекарственного растительного сырья сжиженными газами и сверхкритическими флюидами. Монография, Пятигорск, 2007.
2. Алаев Б.С. Добывание душистых веществ из растений: Экстракция и адсорбция, М., 1993.
3. Молчанов Г.И. Интенсивная обработка лекарственного сырья, М., Медицина, 1981.
4. Мухаммадиев Б.Т., Гафуров К.Х., Мирзаева Ш.У., Шарипова М.Ф., Скорость экстракции липидов из семян дыни сверхкритической СО₂ с со-растворителем. «Химический журнал Казахстана», №2, 2016, С. 169-176.
5. Гафуров К.Х., Сафаров А.Ф. Математическая модель механического расчета деталей и узлов экспериментальной установки СО₂-экстракции // материалы респ. конф. «Современные проблемы моделирования механических и технологических процессов основанных на высоких технологиях» - Бухара-2013. С.262-264.
6. Мухаммадиев Б.Т., Гафуров К.Х., Мирзаева Ш.У., Кинетика экстракции сверхкритической СО₂ с со-растворителем жиросодержащих материалов из семян дыни. Сб. науч. тр. Российского хим. тех. универ. им. Д.И. Менделеева, вып. 2, 2016, 188.
7. Г.И. Касянов, В.С. Коробицын, Извлечение ценных компонентов из растительного сырья методами до- и сверхкритической СО₂ – экстракции. Монография, Краснодар, 2010.
8. Raulautis M.E. Supercritical fluids science and technology. ACS. Symp. Ser. 600, Washington, 2009.
9. Mirzaeva Shoxista, Laziz Yuldoshov, Niyozgul Xodjiyeva, CO₂ - extraction of glycyrrhizic acid from licorice root: optimization of extraction conditions using RSM, BIO Web of Conferences 113, 01004 (2024) INTERAGROMASH 2024 <https://doi.org/10.1051/bioconf/202411301004>.

АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ СО₂

Технологии извлечения из растительного сырья ингредиентов с использованием в качестве экологически чистых и безопасных растворителей СК флюидов, и, в частности, диоксида углерода (СО₂) приобрели в настоящее время не только статус лабораторного инструмента изучения химического состава растительного сырья, но и широко распространяются как промышленный метод, позволяющий получать из натурального сырья экстракты в целом и отдельные фракции (вплоть до получения целевых биологически активных компонентов) для фармацевтической, косметологической и пищевой промышленности без применения органических растворителей.

Ключевые слова: процесс экстракции, сверхкритическая углекислота, докритические параметры, лабораторная установка, давление, температура.

	МИКРОСТРУКТУРЫ СВИНЦОВО-СУРЬМЯНОГО СПЛАВА SSu_3 С ЛИТИЕМ И ФАЗОВЫЙ СОСТАВ ПРОДУКТОВ ИХ ОКИСЛЕНИЯ ГНУ	
9.	Р. А. Султонов, С. Дж. Юсуфи, У. Р. Раджабов, Б. Б. Шарифов, Х. Ш. Курбонова, Н. С. Гулова, Г. Ш. Шокирова - ХИМИКО – ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СПЕКТРОВ ЭПР СПИН-МЕЧЕННЫХ И СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛИСТЬЕВ РЕПЕЙНИКА (<i>ARCTIUM TOMENTOSUM</i> MILL.), И ПОДОРОЖНИКА ЛАНЦЕТНЫЙ (<i>PLANTAGO LANCEOLATA</i> . L) В ТАДЖИКИСТАНЕ	203
10.	Р. А. Султонов, С. Ч. Юсуфи, У. Р. Раджабов, Б. Б. Шарифов., Х. Ш. Курбонова, Н. Гулова - ТАДЖИКИ ХИМИКО - ФАРМАКОГНОСТИКЌИ, ФИЗИКО - ХИМИЯВЌИ ВА ХОСИЯТЌОИ АНТИОКСИДАНТИИ РАСТАНИЌОИ ШИФОИИ ТОҶИКИСТОН	211
11.	Р. А. Султонов, С. Дж. Юсуфи, У. Р. Раджабов, Б. Б. Шарифов, Г. Дилшод, Н. С. Гулова - БИОХИМИЧЕСКИЕ, ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗУЧЕНИЯ И ВОЗДЕЙСТВИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ДВУХ ВИДОВ ДЕВЯСИЛА	220
12.	Р. А. Султонов, С. Дж. Юсуфи, У. Р. Раджабов, Б. Б. Шарифов, Г. Дилшод, Н. С. Гулова - СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ И ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКИХ ВАЖНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНАХ ИМУЛА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАЗЫ РАЗВИТИЯ	228
13.	Холов М. Ш., Содиков С., Амрохонов А. С., Рузигули Н., Сафаров С. Ш. - к. х. н. - ОБМЕН ФЕНИЛАЛАНИНА И ТИРОЗИНА В ЖИВЫХ ОРГАНИЗМАХ	237
14.	Холов М. Ш., Амрохонов А. С., Гавхарби Д., Сафаров С. Ш. к. х. н. - ПАЛЛАДИЙ КАТАЛИТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ КРОСС-СОЧЕТАНИЯ СУЗУКИ-МИЯУРА ДЛЯ СИНТЕЗА НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ИХ МЕХАНИЗМЫ	240
15.	Хайдаров Р. Г. - АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ CO_2	245
16.	Ҳисайнов Н.А. - ДАСТГИРИИ ДАВЛАТИИ БЕҲТАРГАРДОНИИ ВАЗЌИ МОДДИЮ ТЕХНИКИИ ҲОҶАГИҲО ВА ҚОРҲОНАҲОИ КИШОВАРЗЌИ	250
17.	Амрохонов А. С., Сафаров С. Ш. - ОБЩАЯ МЕТОДИКА ПОЛУЧЕНИЯ-3-ФТОРО-8-АРИЛ-2-МЕТИЛ БЕНЗО [4,5] ТИАЗОЛО [3,2А] ПИРИМИДИН-4-ОНОВ- 4А-Л	256
18.	И. Н. Ганиев, М. Ш. Джураева, У. Ш. Якубов - ВЛИЯНИЕ ГАЛЛИЯ НА КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОТДАЧИ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА АЖ5К10	260
19.	Маджиди М., Махмудзода М., Эшов Б. Б., Исмоилов Р. А. - ИЗМЕНЕНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СПЛАВА $\text{Pb}+0,03\%\text{Ag}$ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ МИКРОСЕЙСМ	264
20.	Махмудзода М., Джайлоев Дж. Х., Маджиди М., Исмоилов Р.А. - ОКИСЛЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ОКСИДАЛЬ И ИСХОДНОГО АК7 В ТВЕРДОМ СОСТОЯНИИ	267
21.	Ҳакимов И. Б. - ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ТАЛЛИЯ НА ОКИСЛЕНИЕ СПЛАВА ZN22AL	269
22.	Окилов Ш. Ш., Ганиев И. Н., Ходжаназаров Х. М., Азизова Д. К. - МИКРОСТРУКТУРЫ СВИНЦОВО-СУРЬМЯНОГО СПЛАВА SSu_3 С ЛИТИЕМ И ФАЗОВЫЙ СОСТАВ ПРОДУКТОВ ИХ ОКИСЛЕНИЯ	273
23.	Умарзода М. Я. - ПОТЕНЦИАЛ СВОБОДНОЙ КОРРОЗИИ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА АЖ5К10	275
24.	А. С. Амрохонов., С. Ш. Сафаров. - БИОЛОГИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО И НОВЫХ СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ 8-ХЛОР -3-ФТОРО-2-МЕТИЛ-БЕНЗО [4,5][1,3] ТИАЗОЛО [3,2-А] ПИРИМИДИНА	278
25.	Алешина А. Е. - РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ХИМИЧЕСКОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	280