



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015

фотоэлектрлік құрылғылардан алынса, Испанияда бұл көрсеткіш 2,7%-ды құрайды.

Күн энергиясын күнделікті тұрмыста кеңінен пайдалану – бүгінгі күннің өзекті мәселелерінің бірі. Әсіресе, бұл мәселенің түбегейлі шешілуі қазіргі уақытта дүние жүзінде мұнай мен газ секілді отынның күннен-күнге қымбаттауынан туындап отырған негізгі проблемалардың толықтай шешімін табарына өз септігін тигізері сөзсіз. Себебі, осыдан 50 жылдай бұрын американдық ғалым Кинг Хуббертс айтқандай: «... Мұнай тек оны өндіруге кеткен электр энергиясы одан өндірілетін электр энергиясынан аз болған кезге дейін ғана электр энергиясының негізгі көзі ретінде саналады. Ал бұдан кейін мұнай өндіру оның бағасына қарамастан тоқтатылады». Ғалымдарымызға бұл тұжырым «**К.Хуббертстің заңы**» деген атпен белгілі.

Көмірсутекті өнімдердің өте көп өндірілуі климаттың өзгеруіне, жылыжайлы эффектіннің қалыптасуына әкелетіні шындық. Аталған жайттар Жер шарының көптеген аймақтарында қазірдің өзінде-ақ байқалып отыр. Сондықтан да дүние жүзі ғалымдары бұл тығырықтан шығудың жолдарын ғылыми-тәжірибелік тұрғыдан қарастыруда. ҚР Ұлттық инженерлік академиясының академигі Надир Надиров пікіріне сүйенер болсақ: «... Күн энергетикасы көмегімен адамзатқа төніп тұрған аталған қауіптен құтылуға болады». Осымен байланысты ҚР-да дүние жүзіндегі озық тәжірибелерді пайдалана отырып мемлекет тарапынан электр энергиясын мұнай мен газға альтернативті энергетика ретінде Күн энергиясынан алуға баса назар аударылып отыр.

Қорыта келе айтарымыз: Күн энергиясын өз мақсатымыз үшін пайдаланудың болашағы зор. Ғалымдардың болжауынша 2050 жылға қарай Күн энергиясы адамзаттың электр энергиясына деген 20-25%-дай қажеттілігін өтей алады. Сол сияқты Халықаралық энергетикалық агенттіктің мәліметі бойынша 40 жылдан кейін Күн энергетикасы көмегімен атмосфераға көмірқышқыл газының түсуін жылына 6 млрд тоннаға дейін қысқартуға болады екен. Осындай тұжырымдар негізінде Күннен өндірілетін энергияның адамзат үшін сарқылмайтын байлық екендігіне әбден көз жеткізуге болады деп ойлаймыз.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Мақала: Күн батареясы. – “Қазақстан” ұлттық энциклопедиясы. 5-том, 127-бет. Алматы, 2003 жыл.
2. Мақала: Фотоэлемент. – “Қазақстан” ұлттық энциклопедиясы. 9-том, 227-228 беттер. Алматы, 2007 жыл.
3. http://kk.wikipedia.org/wiki/Дүние_жүзінің_табиғат_ресурстары.
4. Электроника, радиотехника және байланыс. — Алматы: «Мектеп» баспасы, 2007
5. <http://www.kazee.kz/kk/useful-information/solnechnaya-energetika/>
6. http://kk.wikipedia.org/wiki/Күн_батареясы/
7. https://ru.wikipedia.org/wiki/Геотермальная_энергетика/
8. <http://kk.wikipedia.org/wiki/Фотоэлемент/>
9. http://www.rusnauka.com/4_SND_2013/Tecnic/5_126796.doc.htm
10. Возобновляемое источники энергий Дж.Твайдел А.Уэйр

УДК 621.1

МЕМБРАННЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Мамырбаев Алмас Болатович, Ракишев Адильхан Жумажанович
alias_08@mail.ru

Магистранты гр.МТЭ-22 ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – С.А.Глазырин

В настоящее время наиболее актуальным стало использовать безреагентные методы для обессоливания воды. Одним из таких методов является мембранный метод очистки воды,

который бывает 4 видов: обратный осмос, ультрафильтрация, электродиализ и диализ. При использовании мембранных методов было отмечена способность примесей или растворителей избирательно проникать через мембраны, при этом движущей силой, заставляющей жидкость проникать через препятствие в виде тонкой перегородки, может быть: а) приложенное давление; б) разница концентраций растворенных веществ; в) разница температур по обе стороны перегородки; г) электродвижущая сила. Например, при использовании сил давления (обратный осмос и ультрафильтрация) мембраны пропускают растворитель (воду), задерживая при этом ионы и молекулы примеси. При использовании электрических сил мембраны проницаемы для ионов и не пропускают воду.

Если сравнить с другими методами, то мембранные методы имеют преимущества, а именно, отсутствуют фазовые переходы при отделении примесей, что позволяет сводить к минимуму расход энергии на проведение процессов; разделение можно проводить при низких температурах воды; их можно осуществлять без добавок химических реагентов; конструкции аппаратов для осуществления этих процессов относительно просты и не имеют движущихся частей.

Основное отличие мембран от обычных фильтрующих сред состоит в том, что они тонкие, и удаляемые примеси задерживаются не в объеме, а только на поверхности мембраны. Грязеемкость поверхности, очевидно, гораздо меньше, чем у объема. Казалось бы, мембрана должна из-за этого очень быстро засориться и перестать пропускать воду. Так бы оно и было, если бы в мембранном фильтре не происходило постоянного самоочищения мембраны. Для этого применяется так называемая «тангенциальная» схема движения воды в аппарате, при которой собирают воду с обеих сторон мембраны: одна часть потока проходит через мембрану и образует фильтрат (или пермеат), то есть очищенную воду, а другую направляют вдоль поверхности мембраны, чтобы смывать задержанные примеси и удалять их из зоны фильтрации. Эта часть потока называется концентратом или ретентатом, и обычно ее либо сбрасывают в дренаж, либо (например, при очистке гальванических стоков) отводят для дальнейшей обработки и выделения нужных компонентов. Таким образом, узел мембранной фильтрации имеет один вход и два выхода, и часть воды постоянно расходуется на очистку мембраны.

Мембранные системы водоподготовки, промышленное освоение которых началось примерно с 1985 года, в настоящее время применяются практически во всех отраслях, потребляющих очищенную воду.

Самопроизвольный переход растворителя через специальную полупроницаемую перегородку (мембрану) в раствор называется осмосом. На рисунке 1 показана принципиальная схема прямого и обратного осмоса.

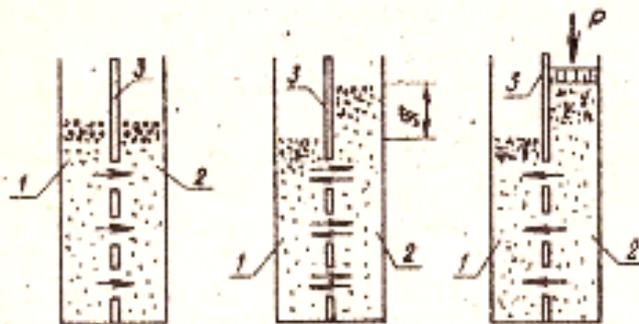


Рисунок 1 - Принципиальная схема прямого и обратного осмоса

Начало осмотического переноса схематично показано на рисунке 1, а. Если какую-либо ячейку разделить мембраной и залить левую часть водой, а правую раствором, то будет наблюдаться самопроизвольный переход молекул воды из левой и правой частях ячейки. Этот переход будет происходить до тех пор, пока гидростатическое давление раствора на мембрану не достигнет определенной величины, называемой осмотическим давлением, при

этом устанавливается равновесное состояние (рисунок 1, б)

Если со стороны раствора приложить внешнее давление, превышающее осмотическое, то будет происходить обратный переход (рисунок 1, в). Исходя из этого, можно определить движущую силу процесса обратного осмоса.

$$\Delta P = P - (X_1 - X_2)$$

где p - избыточное давление над исходным раствором, в реальных условиях поддерживается в интервале от 5 до 8 МПа;

X_1, X_2 - осмотическое давление соответственно для исходного раствора, прошедшего через мембрану.

Осмотическое давление зависит от химической природы растворенного вещества и его концентрации. Величина осмотического давления в общем случае определяется по формуле:

$$X = i \cdot R \cdot T \cdot \frac{C}{\mu}$$

где i - коэффициент, характеризующий степень диссоциации растворенного вещества;

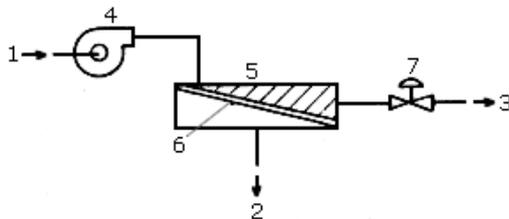
R - универсальная газовая постоянная;

T - абсолютная температура раствора;

C - концентрация растворенного вещества;

μ - молекулярная масса растворенного вещества.

Принципиальная схема процесса обратного осмоса приведена на рисунке 2.



1 - высокоминерализованная обрабатываемая вода; 2 - очищенная вода; 3 - концентрат (сбросная вода); 4 - насос высокого давления; 5 - модуль обратного осмоса; 6 - полупроницаемая мембрана; 7 - выпускной клапан

Рисунок 2 - Принципиальная схема обратноосмотической установки

Мембраны обычно пропускают некоторое количество ионов с водой, следовательно фильтрат представляет собой раствор, но значительно менее концентрированный, чем исходный.

Процессы обратного осмоса и ультрафильтрации принципиально отличаются от обычного фильтрования, так как при их осуществлении образуется не осадок (как при фильтровании), а лишь два раствора с разными концентрациями примесей. Образование осадка на мембранах приводит к засорению и снижению эффективности работы. Несмотря на кажущуюся простоту обратного осмоса и ультрафильтрации до настоящего времени нет единого взгляда на механизм перехода воды через мембраны. Существует несколько гипотез: гиперфильтрационная (ситовая), сорбционная, диффузионная, электростатическая и др. При гиперфильтрационной гипотезе в полунепроницаемой мембране имеются поры с диаметром, достаточным для пропускания молекул воды (с диаметром 2,76 А), но недостаточным для прохождения гидратированных ионов (с диаметром более 4 А) и молекул растворенных веществ. Однако в реальных мембранах имеются крупные поры, через которые проходят части гидратированных ионов.

Электродиализный метод обессоливания воды. Электродиализ воды является своеобразным вариантом классического метода ионного обмена с той разницей, что ионитный слой заменен в нем специальными ионообменными мембранами, а движущей силой процесса являются внешнее электрическое поле. Этот метод применяется преимущественно для опреснения, т.е. частичного обессоливания природных сильно-

минерализованных и морских вод путем удаления из них растворенных солей под действием электрического тока через специальные катионитовые и анионитовые мембраны, обладающие способностью пропускать только катионы или анионы, они изготавливаются из ионитовых смол с высокой обменной способностью. Схема электродиализного обессоливающего аппарата приведена на рисунке 3, при этом условно показано обессоливание раствора поваренной соли.

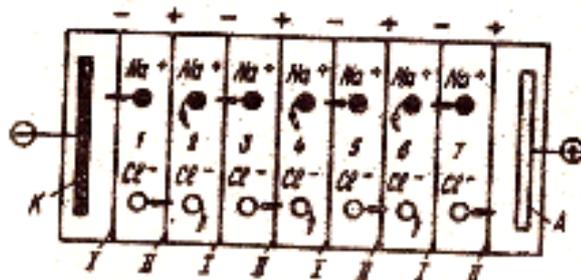


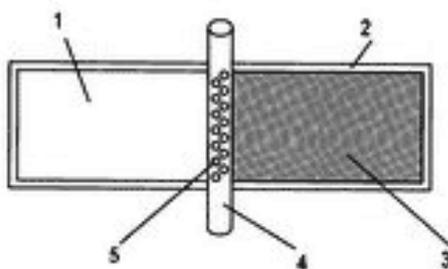
Рисунок 3 - Схема электродиализного обессоливающего аппарата

Аппарат состоит из ряда камер 1-7, разделенных чередующимися катионопроницаемыми I и анионипроницаемыми II мембранами. Под действием электрического поля ионы Na^+ и Cl^- устремляются к соответствующим электродам: катоду К и аниону А. Ионные мембраны в присутствии воды ионизированы и приобретают соответствующие заряды: отрицательные в катионитовых пластинах и положительные в анионитовых пластинах. Исходная вода поступает в нечетные камеры. Во всех нечетных камерах положительно заряженные катионы проходят через катионопроницаемые отрицательно заряженные мембраны, в соседние четные камеры аппарата. Аналогичным образом, в эти же камеры проникают анионы растворенных солей через положительно заряженные мембраны. Попавшие в четные камеры ионы остаются в этих камерах.

Мембраны могут иметь различную геометрическую форму: трубчатые, половолоконные и плоские.

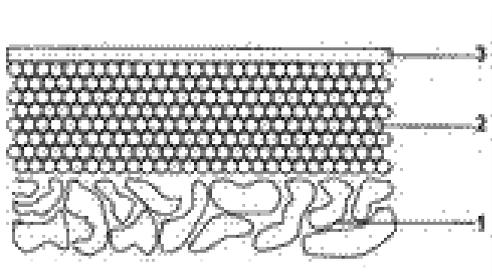
Трубчатые мембраны представляют собой трубки диаметром от нескольких миллиметров до 1-2 см, изготовленные из пористого материала, например керамики. При этом они могут быть симметричными или асимметричными. Симметричная мембрана имеет одинаковую пористость по всему объему материала. У асимметричной же трубки на одной из поверхностей – наружной или внутренней – при изготовлении формируют тонкий слой такого же или другого материала с гораздо большей плотностью. Этот слой и является работающим, так как именно он определяет задерживающую способность мембраны. Более крупнопористый материал играет роль подложки-носителя с дренажными свойствами. Подача очищаемой воды осуществляется со стороны рабочей поверхности.

Мембраны в виде полых волокон (Hollow Fibre) тоже имеют трубчатую форму, но их диаметр составляет обычно от 0,1 до 0,5 мм. Из-за такого малого размера в единицу объема фильтровального аппарата можно поместить огромное количество волокон, и их суммарная рабочая поверхность будет в десятки и даже сотни раз выше, чем у трубчатых мембран большого диаметра (таблица 1). Имея развитую рабочую поверхность, половолоконные фильтры обладают и гораздо большей, по сравнению с трубчатыми, производительностью при прочих равных условиях – давлении, размере пор и т. д. Однако это преимущество имеет и обратную сторону: из-за того, что движение очищаемой жидкости вдоль рабочей поверхности каждого волокна трудно контролировать и регулировать, волоконная мембрана имеет склонность к загрязнению, а очистка ее поверхности крайне затруднена. Поэтому половолоконные фильтры создают больше проблем при эксплуатации, требуют тщательной предварительной очистки подаваемой на обработку воды. Кроме того, обладая самой высокой плотностью упаковки, волокна имеют и самый толстый рабочий слой мембраны (относительно всей толщины стенки), поэтому их пропускная способность в пересчете на единицу рабочей поверхности может уступать другим мембранам.



1 – мембрана; 2 – клей; 3 -дренажная прокладка; 4 – трубка для пермеата; 5 – отверстия

Рисунок 4 - Композитная ПА-мембрана в разрезе



1 – мембрана; 2 – клей; 3 -дренажная прокладка

Рисунок 5 - Рулонный элемент, перед сборкой

Плоские мембраны производят в виде пленок (thin film), которые могут быть бесподложечными (однородное вещество), армированными (с тканевой основой и нанесенным пористым материалом) и подложечными (с подложкой из крупнопористого материала и нанесенным рабочим слоем). Современные обратноосмотические мембраны, как правило, тонкопленочные композитные, то есть многослойные, причем каждый слой изготавливается из разных химических соединений. На рисунке 4 такая мембрана показана в разрезе. В качестве основы (1) используется нетканое полотно из полистирола. Сверху наносится достаточно толстый слой микропористого полисульфона (2), назначение которого в том, что он должен иметь хорошую проницаемость, но при этом сопротивляться деформации (сжатию) под действием давления. Верхний слой (3) – барьерный – изготавливают из ароматического полиамида (РА, Nylon).

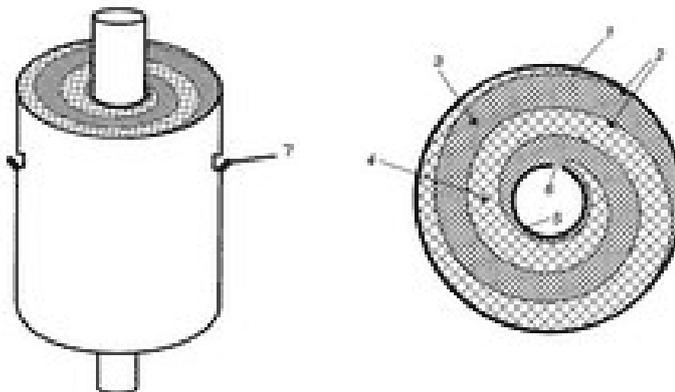
Таблица 1 - Геометрические характеристики мембран

Тип мембраны	Площадь рабочей поверхности, отнесенная к 1 м ³ объема фильтра
Трубка d=1 см	150 м ²
Рулонный элемент	500-1000 м ²
Полое волокно d=0,3 мм	6600 м ²
d=0,1 мм	20000 м ²

По способу упаковки плоских мембран различают плоскорамные, диско-модульные и рулонные (Spiral Wound) аппараты. Наиболее распространены рулонные фильтроэлементы, в которых, как следует из их названия, мембраны вместе с дренажными прокладками накручивают на дренажную трубку в виде рулона (рисунок 6). При подаче исходной воды с торца фильтрат движется по спирали и собирается в дренажной трубке, а концентрат выходит с противоположного торца. По плотности упаковки рулонные элементы занимают промежуточное положение между трубчатыми и полволоконными мембранами (таблица 1), обладают удобной геометрией и характеризуются крайне малой толщиной рабочего слоя, что

в совокупности обеспечивает им наилучшее сочетание высокой удельной производительности и относительно низкой склонности к загрязнению.

Мировыми лидерами по производству мембран и мембранных элементов являются фирмы Dow Chemical, Filmtec, Hydranautics, Osmonics (США).



1 – оболочка; 2 – мембраны; 3 – внутренняя дренажная прокладка; 4 – внешняя прокладка; 5 – трубка для пермеата; 6 – отверстия; 7 – кольцевая уплотнительная прокладка

Рисунок 6 - Рулонный элемент

Список использованных источников

1. Стерман Л.С., Покровский В.Н. Химические и термические методы обработки воды на ТЭС. –М.: Энергия,1981.-232 с.
2. А. Глазырин, Л. Музыка, М. Кабдуалиева. Подготовка воды для тепловых электростанций и промышленных предприятий /учебное пособие/. –Алматы, Республиканский издательский кабинет, 1997 г. 146 с.
3. Белоконова А.Ф.. Водно-химические режимы тепловых электростанций.-М.: Энергоатомиздат, 1989. -288 с.

УДК 620.92

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В КАЗАХСТАНЕ

Мырзабай Бекжан Бекмуртович, Мукажанова Айгерим Талгатовна

mukajanova95@mail.ru

Научный сотрудник Института теоретической математики
и научных вычислений ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – Достияров А.М.

Солнечная энергетика — направление альтернативной энергетике, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. Солнечная энергетика использует возобновляемые источники энергии и является «экологически чистой», то есть не производящей вредных отходов во время активной фазы использования. Наиболее очевидная область использования солнечной энергии - подогрев воздуха и воды. В районах с холодным климатом необходимо отопление жилых зданий и горячее водоснабжение. В промышленности так же требуется большое количество горячей воды. В Австралии, например на подогрев жидкости до температуры ниже 100 °С расходуется почти 20 % потребляемой энергии. в связи с этим в некоторых странах, особенно в Австралии, Израиле, США, Японии активно расширяется производство солнечных нагревательных систем.