

«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-11
Тәжірибелік сабаққа арналған әдістемелік нұсқаулар	24 беттің 1 беті

ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚҚА АРНАЛҒАН ӘДІСТЕМЕЛІК НҮСҚАУЛАР

Пән:	Химия-фармацевтік өндірісінің процестері мен аппараттары-1
БББ атауы:	6B07201 – Фармацевтика өндірісінің технологиясы
Пән коды:	РАНҒР 2201-1
Оқу сағаттар көлемі:	180 (6 кредит)
Курс:	2
Семестр:	3
Тәжірибелік сабақтар:	15 сағат



«Инженерлік пәндер» кафедрасы	044/76-11
Тәжірибелік сабаққа арналған әдістемелік нұсқаулар	24 беттің 1 беті

Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар " Химия-фармацевтік өндірісінің процестері мен аппараттары-1" пәнінің жұмыс бағдарламасына (силлабус) сәйкес әзірленген және кафедра мәжілісінде талқыланды.

Хаттама № _____ Күні _____

Кафедра меңгерушісі _____ Орымбетова Г.Э.

1-тақырыбы: Фармацевтикалық өнімдер және шикізаттардың негізгі қасиеттері.

Мақсаты: Фармацевтикалық өнімдер және шикізаттардың негізгі қасиеттерін анықтау

Оқыту мақсаты:

Студент білуге тиіс:

- Сұйықтың негізгі физикалық қасиеттерін;

- Сұйық ағынының мінездемелерін;

Студент меңгере алуы тиіс:

- Жұмысшы сұйықтың тығыздығын, меншікті салмағын, тұтқырлықтың динамикалық және кинематикалық коэффициенттерін анықтау;

- Сұйықтың массалық және көлемдік шығындарын, қозғалу жылдамдығын анықтау;

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Жұмысшы сұйықтың тығыздығы, меншікті салмағы, тұтқырлықтың динамикалық және кинематикалық коэффициенттері;

2. Сұйықтың массалық және көлемдік шығындары, қозғалу жылдамдығы;

3. Сұйықтың ағу режимдері.

Білім берудің және оқытудың әдістері:

Студенттер сұйықтың физикалық қасиеттерін және сұйық қозғалуының гидродинамикалық режимдерін теориялық тұрғыдан түсініп, келесі сарамандық есептерді шешулері керек.

1 Есеп.

Газдың тығыздығын, меншікті салмағын және тұтқырлығының кинематикалық коэффициентін $P_{арт}$ және t кезінде анықта. Атмосфералық қысым $P_0 = 0,1$ МПа.

Алғашқы деректерді кестеден алыңыз.

Шифрдың бірінші саны	Газ	$P_{арт}$, МПа	Шифрдың екінші саны	t , °C
1	Сутегі	0,2	1	20
2	Оттегі	0,3	2	22
3	Хлор	0,4	3	24
4	Азот	0,5	4	26
5	Көміртегі тотығы	0,6	5	28
6	Көмір қышқыл газы	0,7	6	30
7	Метан	0,7	7	32
8	Этан	0,8	8	34
9	Ауа	0,9	9	36
0	Бензол	1,0	0	38

2 Есеп.

Бір жүрісті қоршау құбырлы жылу алмастырғыштың құбырлары арқылы (құбырлар саны n , құбырдың сыртқы диаметрі d , қабырға қалыңдығы 2 мм) газ w жылдамдықпен ағады. Газдың орташа температурасы t және қысымы манометр бойынша 2 ат. Барометрлік қысым 740 мм сын.бағ. Газдың массалық және көлемдік шығындарын қалыпты және жұмысшы жағдайларда анықта. Алғашқы деректерді кестеден алыңыз.

Шифрдың бірінші саны	Газ	n , дана	d , мм	Шифрдың екінші саны	w , м/с	t , °C
1	Сутегі	102	34	1	8,9	20
2	Оттегі	108	38	2	9,1	22

«Инженерлік пәндер» кафедрасы	044/76-11
Тәжірибелік сабаққа арналған әдістемелік нұсқаулар	24 беттің 1 беті

3	Хлор	105	42	3	9,2	24
4	Азот	121	46	4	9,3	26
5	Көміртегі тотығы	128	50	5	9,4	28
6	Көмір қышқыл газы	138	54	6	9,5	30
7	Метан	145	58	7	9,6	32
8	Этан	153	62	8	9,7	34
9	Ауа	160	68	9	9,8	36
0	Бензол	165	72	0	9,9	38

Әдебиет негізгі:

1. В.И. Чуешов, Е.В. Гладох, И.В. Сайко. Технология лекарств промышленного производства. Ч. 1. – Винница: Нова книга, 2014. -696 с.
2. В.И. Чуешов, Е.В. Гладох, И.В. Сайко. Технология лекарств промышленного производства. Ч. 2. – Винница: Нова книга, 2014. -664 с.
3. Промышленная технология лекарств, Том 1. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 560 с.
4. Промышленная технология лекарств, Том 2. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 557 с.
5. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с
6. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: В двух томах / Ю.И. Дытнерский. — М.: Альянс, 2015. — 368 с.
7. Дытнерский, Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: Учебное пособие для вузов / Ю.И. Дытнерский, Г.С. Борисов, В. Брыков. - М.: Альянс, 2015. - 496 с.
8. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов / А.Г. Касаткин. - М.: Альянс, 2014. - 752 с.
9. Остриков А.Н. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и тепломассообменных процессов: Учебное пособие / А.Н. Остриков, В.Н. Василенко и др. - СПб.: Лань, 2018. - 440 с.
10. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств»: Уч. Пособие / Г.В. Алексеев, И.И.

қосымша:

11. Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: КолосС, 2008. – 760 с.
12. Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000.
13. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии - Л.: Химия, 1987
14. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жоль».– 2008.– 592 с.
15. Государственная Фармакопея Республики Казахстан.– том 2. – Алматы.– Издательский дом: «Жибек жоль».– 2009. – 792 с.
16. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы.– Алматы.–2011.– 346 б.
17. Акбердиев Ә.С. Тамақ өндірісінің процестері және аппараттары, Алматы; 1998 ж.

Бақылау (сұрақтар, тестілер, есептер және т.б.)

1. «Гидростатика» және «Гидродинамика» тарауларында сұйықтың қайсы заңдары қарастырылады?
2. Гидростатикалық қысымның қандай қасиеттері бар?
3. Ыдыс ішіндегі абсолют қысымды қалай анықтайды?
4. Гидростатиканың негізгі теңдеуі нені өрнектейді?

Тестілік тапсырмалар

~Тығыздықты анықтауға арналған теңдеу...болып табылады.

$$|\nu = V/m.$$

$$|\rho = m/V$$

$$|h = C_p t.$$

$$|U = C_v t.$$

$$|c = q / t.$$

~Заттың меншікті көлемі...болып табылады.

$$|\gamma = \frac{\rho g}{m}$$

$$|\rho = \frac{V}{m}$$

$$|m = \frac{G}{g}$$

$$|m = \frac{\mu}{\rho}$$

$$|v = \frac{\mu}{\rho}$$

$$|v = \frac{\mu}{\rho}$$

$$|v = \frac{\mu}{\rho}$$

$$|v = \frac{\mu}{\rho}$$

~ Заттың кинемаикалық тұтқырлығы...болып табылады.

$$|v = \frac{\mu}{\rho}$$

$$|m = \frac{\rho G}{g}$$

$$|m = \frac{\rho G}{g}$$

$$|\rho = \frac{m}{V}$$

$$|\rho = \frac{m}{V}$$

$$|\rho = \frac{m}{V}$$

$$|\rho = \frac{m}{V}$$

$$|\rho = \frac{m}{V}$$

$$|\rho = \frac{m}{V}$$

$$|\rho = \frac{m}{V}$$

~Ньютонның үйкеліс гипотезасын бейнелейтін теңдеуді көрсетіңіз.

$$|\gamma = g$$

$$|\tau = \mu \frac{du}{dn}$$

$$|\tau = \mu \frac{du}{dn}$$

$$|\tau = \mu \frac{du}{dn}$$

$$|\tau = \mu \frac{du}{dn}$$

$$|F = ma$$

$$|\tau = \mu \frac{du}{dn}$$

$$|\tau = \mu \frac{du}{dn}$$

~Үзіліссіздік заңы бойынша көлемдік шығынды есептеңіз.

$$|Q = \frac{eIh}{t}$$

$$|Q = \frac{eIh}{t}$$

$$|Q = K \sqrt{J}$$

$$|Q = wS$$

$$|Q = K \sqrt{\frac{M}{l}}$$

$$|Q = K \sqrt{\frac{M}{l}}$$

$$|Q = w/t$$

$$|Q = w/t$$

2-тақырыбы: Гидростатиканың негізгі теңдеуі

Мақсаты: Нүктедегі гидростатикалық қысымды, вакуумдық және абсолюттік қысымды анықтау.

Оқыту мақсаты:

Студент білуге тиіс:

- гидростатикалық қысым;
- вакуумдық қысым;
- абсолюттік қысым.

Студент істей алуға тиіс:

- Нүктедегі гидростатикалық қысымды анықтау;
- Нүктедегі вакуумдық және абсолюттік қысымды анықтау.

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Паскаль заңы
2. Идеалды сұйықтың моделі

Білім берудің және оқытудың әдістері:

Студенттер сұйықтарда болатын күштерді теориялық тұрғыдан түсініп, келесі сарамандық есептерді шешулері керек.

1 Есеп.

Ашық резервуардағы сұйықтың салыстырмалы тығыздығы 1230 кг/м^3 . Резервуар қабырғасының бір нүктесіне жалғанған манометр $P_{\text{арт}}=0,31 \text{ кгс/см}^2$ қысымды көрсетеді. Осы нүктемен сұйық деңгейінің арасындағы биіктік неге тең?

Алғашқы деректерді кестеден алыңыз.

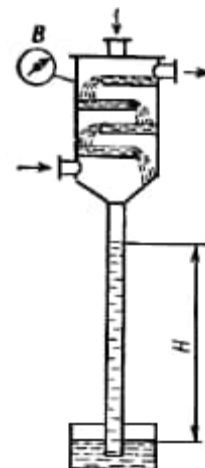
Шифрдың бірінші саны	ρ , кг/м^3	Шифрдың екінші саны	$P_{\text{арт}}$, кгс/см^2
1	1050	1	0,2
2	1080	2	0,3
3	1100	3	0,4
4	1200	4	0,5
5	1250	5	0,6
6	1300	6	0,7
7	1350	7	0,8
8	1400	8	0,9
9	1450	9	1,0
0	1500	0	1,1

2 Есеп.

Барометрлік конденсаторға жалғанған вакуумметрдің көрсеткен вакуум 600 сынап бағанасына тең. Барометрлік қысым 748мм. сынап бағанасында. Төмендегілерді табу керек: а) конденсатордағы абсолюттік қысымды P_a және кгс/см^2 өлшемінде; б) барометрлік құбырдағы су қанша биіктікке (H) көтеріледі (2.1-сурет).

Алғашқы деректерді кестеден алыңыз.

Шифрдың бірінші саны	P_0	Шифрдың екінші саны	$P_{разр}$
1	760	1	580
2	752	2	570
3	742	3	560
4	736	4	550
5	730	5	540
6	724	6	530
7	720	7	520
8	715	8	510
9	710	9	500
0	705	0	490



2.1-сурет. (2.2-есепке)

Әдебиет негізгі:


1. В.И. Чуешов, Е.В. Гладох, И.В. Сайко. Технология лекарств промышленного производства. Ч. 1. – Винница: Нова книга, 2014. -696 с.
2. В.И. Чуешов, Е.В. Гладох, И.В. Сайко. Технология лекарств промышленного производства. Ч. 2. – Винница: Нова книга, 2014. -664 с.
3. Промышленная технология лекарств, Том 1. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 560 с.
4. Промышленная технология лекарств, Том 2. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 557 с.
5. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с
6. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: В двух томах / Ю.И. Дытнерский. — М.: Альянс, 2015. — 368 с.
7. Дытнерский, Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: Учебное пособие для вузов / Ю.И. Дытнерский, Г.С. Борисов, В. Брыков. - М.: Альянс, 2015. - 496 с.
8. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов / А.Г. Касаткин. - М.: Альянс, 2014. - 752 с.
9. Остриков А.Н. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и тепломассообменных процессов: Учебное пособие / А.Н. Остриков, В.Н. Василенко и др. - СПб.: Лань, 2018. - 440 с.
10. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств»: Уч. Пособие / Г.В. Алексеев, И.И.

қосымша:

11. Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: КолосС, 2008. – 760 с.
12. Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000.
13. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии - Л.: Химия, 1987
14. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы». – 2008. – 592 с.
15. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 2. – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы». – 2009. – 792 с.
16. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы. – Алматы. – 2011. – 346 б.
17. Ақбердиев Ә.С. Тамақ өндірісінің процестері және аппараттары, Алматы; 1998 ж.

Бақылау (сұрақтар, тестілер, есептер және т.б.)

1. «Гидростатика» бөлімінде сұйықтың қандай заңдарын зерделейді?
2. Гидростатикалық қысым қандай қасиетке ие?
3. Ыдыстағы абсолюттік қысымды қалай анықтайды?
4. Гидростатиканың негізгі теңдеуі қалай өрнектеледі?

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Тәжірибелік сабаққа арналған әдістемелік нұсқаулар		24 беттің 1 беті

Тестілік тапсырмалар

~Абсолют қысымды анықтаңыз, егер $P_{ман.} = 0,2 \cdot 10^3$ кПа болса.

| $0,5 \cdot 10^3$

| $0,7 \cdot 10^3$

| $0,3 \cdot 10^3$

| $0,38 \cdot 10^3$

| $0,64 \cdot 10^3$

~Абсолют қысымды анықтаңыз, егер $P_{ман.} = 0,4 \cdot 10^3$ кПа

| $0,9 \cdot 10^3$

| $0,7 \cdot 10^3$

| $0,8 \cdot 10^3$

| $0,5 \cdot 10^3$

| $0,6 \cdot 10^3$

~Қалыпты физикалық жағдайдағы қысым және температура...тең.

| $P_0 = 101325$ Па, $T_0 = 293,15$ К

| $P_0 = 1$ бар, $T_0 = 273,15$ К

| $P_0 = 760$ мм сын. бағ., $T_0 = 273,15$ К

| $P_0 = 750$ мм сын. бағ., $T_0 = 293,15$ К

| $P_0 = 760$ мм сын. бағ., $T_0 = 283,15$ К

~Ыдыс ішіндегі газдың абсолют қысымын анықтаңыз, егер оған жалғанған манометрдің көрсетуі 520 мм.сын.бағ. болса, ал атмосфералық қысым 100 кПа

| 169326 Па

| 225695 Па

| 41617 Па

| 32506 Па

| 556813 Па

~Ауаның қысымы 720 мм.сын.бағ. тең. Осы қысымды Паскальда анықтаңыз.

| 9310 Па

| 48690 Па

| 95990 Па

| 9520 Па

| 98215 Па

3-тақырыбы: Бірфазалық ағынның гидродинамикасы.

Мақсаты: Сұйық қозғалыстарының жылдамдықтарын және гидрадинамикалық режимін анықтау.

Оқыту мақсаты:

Студент білуге тиіс:

1. Сұйықтар қозғалыстарының режимдерін;
2. Рейнольдстің критикалық санын;
3. Эквиваленттік диаметрін;
4. Ағымның мінездемесін.

Студент істей алуға тиіс:

- Сұйық қозғалыстарының ламинарлық және турбуленттік режимдерін ажырата білуі;
- Рейнольдс санын анықтай алуы;
- Эквиваленттік диаметрін есептей алуы;
- Ағымның жылдамдығын, қима ауданын есептей алуы

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Сұйық қозғалыстарының ламинарлық, ауыспалық және турбуленттік режимдеріне анықтама беріңіз.
2. Ағу режимдерін жүзеге асыру аймақтарын анықтаңыз.
3. Каналдың эквиваленттік диаметрін қалай есептейді;
4. Ағымның орташа жылдамдығы қалай анықталады.

Білім берудің және оқытудың әдістері:

Студенттер сұйықтың ағу режимдерінде, ағымның жылдамдықтарын теориялық тұрғыдан түсініп, келесі сарамандық есептерді шешулері керек.

3.1 Есеп.

Ішкі құбырдың диаметрі 25x2мм, сыртқы құбырдың 51x2,5мм; сұйықтың массалық мөлшері 3730 кг/сағ, тығыздығы 1150кг/м³, тұтқырлығының динамикалық коэффициенті 1,2·10⁻³Па·с болғанда «Құбыр ішінде құбыр» типті жылу алмасу аппаратының құбырлар арасындағы кеңістіктегі сұйық ағысының режимін анықтау керек.

Шифрдың бірінші саны	ρ , кг/м ³	Шифрдың екінші саны	M, кг/сағ
1	1050	1	3000
2	1100	2	3100
3	1200	3	3200
4	1250	4	3300
5	1300	5	3400
6	1350	6	3500
7	1400	7	3600
8	1450	8	3700
9	1500	9	3800
0	1550	0	3900



Әдебиет

негізгі:

1. В.И. Чуешов, Е.В. Гладух, И.В. Сайко. Технология лекарств промышленного производства. Ч. 1. – Винница: Нова книга, 2014. -696 с.
2. В.И. Чуешов, Е.В. Гладух, И.В. Сайко. Технология лекарств промышленного производства. Ч. 2. –Винница: Нова книга, 2014. -664 с.
3. Промышленная технология лекарств, Том 1. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 560 с.
4. Промышленная технология лекарств, Том 2. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 557 с.
5. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с
6. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: В двух томах / Ю.И. Дытнерский. — М.: Альянс, 2015. — 368 с.
7. Дытнерский, Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: Учебное пособие для вузов / Ю.И. Дытнерский, Г.С. Борисов, В.Брыков. - М.: Альянс, 2015. - 496 с.
8. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов / А.Г. Касаткин. - М.: Альянс, 2014. - 752 с.
9. Остриков А.Н. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и теплообменных процессов: Учебное пособие / А.Н. Остриков, В.Н. Василенко и др. - СПб.: Лань, 2018. - 440 с.
10. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств»: Уч. Пособие / Г.В. Алексеев, И.И.

қосымша:

11. Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: КолосС, 2008. – 760 с.
12. Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000.
13. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии - Л.: Химия, 1987
14. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы».– 2008.– 592 с.
15. Государственная Фармакопея Республики Казахстан.– том 2. – Алматы.– Издательский дом: «Жибек жолы».– 2009. – 792 с.
16. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы.– Алматы.–2011.– 346 б.
17. Ақбердиев Ә.С. Тамақ өндірісінің процестері және аппараттары, Алматы; 1998 ж.

Бақылау (сұрақтар, тестілер, есептер және т.б.)

Тестік тапсырмалар

~Дөңгелек құбырлардан тұратын арнаның көлденең қимасының ауданын анықтаңыз, егер $d = 25 \times 2$ мм және құбырлар саны 15 болса.

|0,0732

|0,00519

|0,985

|1,761

|2,347

~Сұйықтың көлемдік шығынын анықтаңыз, егер оның массалық шығыны 2,071 кг/с және тығыздығы 1360 кг/м^3 болса.

|0,03 м³/с

|0,0046 м³/с

|0,0015 м³/с

|0,17 м³/с

|0,62 м³/с

~Диаметрі $d = 20 \times 2$ мм болатын құбыр арқылы өтетін сұйықтың көлемдік шығынын анықтаңыз, $w = 1,2$ м/с болса.

| $1,44 \cdot 10^{-3}$ м³/с

$$|2,36 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$$

$$|3,15 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$$

$$|0,24 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$$

$$|4,64 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$$

~Рейнольдс ұқсастық санын есептеңіз, егер $w=0,325 \text{ м/с}$, $d_3=0,058 \text{ м}$, $\rho=1120 \text{ кг/м}^3$,
 $\mu = 1,005 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$ болса.

$$|36,325 \cdot 10^3$$

$$|27,76 \cdot 10^3$$

$$|49,017 \cdot 10^3$$

$$|58,903 \cdot 10^3$$

$$|21,006 \cdot 10^3$$

~Рейнольдс ұқсастық санын есептеңіз, егер $w = 1,2 \text{ м/с}$, $d = 0,02 \text{ м}$, $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$,
 $\mu = 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$ болса

$$|24000$$

$$|27000$$

$$|30000$$

$$|240000$$

$$|29000$$

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевттік өндіріс технологиясы кафедрасы Тәжірибелік сабаққа арналған әдістемелік нұсқаулар	Сәйкес номері 48 беттің 12 беті

4-тақырыбы: Гидродинамикалық моделдеу

Мақсаты: Өндірістік аппараттарда гидродинамикалық ұқсастық шартын анықтау

Оқыту мақсаты:

Студент білуге тиіс:

- Математикалық және физикалық моделдеу;
- Ауқымды ауысу факторы;
- баламалы диаметр;
- ағынның мінездемесі.

Студент меңгере алуы тиіс:

- процестер және аппараттар моделін құру;
- аппараттың көлемін анықтау;
- ұқсастық критерийлерін айқындау.

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Мерзімдік және үздіксіз процестерге анықтап беріңіз.
2. Аппараттың көлемін анықтаңыз;
3. Ұқсастық критерийлерін қалай анықтайды?
4. Қандай ұқсастық критерийлері болады?

Білім берудің және оқытудың әдістері: Студенттер моделдеу процесін теориялық тұрғыдан түсініп, есептерді шешулері керек.

1 Есеп.

Зертхана жағдайында өндірістік процесті экспериментті зерттеу үшін, 1:10 масштабта өнеркәсіп аппаратының геометриялық моделі (үлгісі) жасалған. Өнеркәсіп аппаратындағы жұмыс заты – ыстық ауа (100°C, атмосфералық қысым) 3 м/с жылдамдықпен өтеді. Зертханалық модельде (үлгіде) жұмыс заты ретінде температурасы t °C атмосфералық қысымдағы ауаны қолдану ұйғарылған.

Міне осы жағдайда өнеркәсіп аппараты мен модельдің (үлгінің) толық гидродинамикалық ұқсастығын алу мүмкін бе, және модельде (үлгіде) ауаның жылдамдығы қандай болу керек?

Шифрдың бірінші саны	w, м/с	Шифрдың екінші саны	t, °C
1	2,5	1	17
2	2,6	2	18
3	2,7	3	19
4	2,8	4	20
5	2,9	5	21
6	3,1	6	22
7	3,2	7	23
8	3,3	8	24
9	3,4	9	25
0	3,5	0	26

Әдебиет негізгі:

1. В.И. Чуешов, Е.В. Гладох, И.В. Сайко. Технология лекарств промышленного производства. Ч. 1. – Винница: Нова книга, 2014. -696 с.
2. В.И. Чуешов, Е.В. Гладох, И.В. Сайко. Технология лекарств промышленного производства. Ч. 2. – Винница: Нова книга, 2014. -664 с.
3. Промышленная технология лекарств, Том 1. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002

- 560 с.
4. Промышленная технология лекарств, Том 2. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 557 с.
 5. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с
 6. Дытнерский Ю.И Процессы и аппараты химической технологии: В двух томах / Ю.И Дытнерский. — М.: Альянс, 2015. — 368 с.
 7. Дытнерский, Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: Учебное пособие для вузов / Ю.И. Дытнерский, Г.С. Борисов, В. Брыков. - М.: Альянс, 2015. - 496 с.
 8. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов / А.Г. Касаткин. - М.: Альянс, 2014. - 752 с.
 9. Остриков А.Н. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и теплообменных процессов: Учебное пособие / А.Н. Остриков, В.Н. Василенко и др. - СПб.: Лань, 2018. - 440 с.
 10. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств»: Уч. Пособие / Г.В. Алексеев, И.И.

қосымша:

11. Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: КолосС, 2008. – 760 с.
12. Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000.
13. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии - Л.: Химия, 1987
14. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы».– 2008.– 592 с.
15. Государственная Фармакопея Республики Казахстан.– том 2. – Алматы.– Издательский дом: «Жибек жолы».– 2009. – 792 с.
16. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы.– Алматы.–2011.– 346 б.
17. Акбердиев Ә.С. Тамақ өндірісінің процестері және аппараттары, Алматы; 1998 ж.

Бақылау (сұрақтар, тестілер, есептер және т.б.)

Тестік тапсырмалар

~Мына тұжырым: «ұқсас құбылыстардың ұқсастық сандары өзара тең болады»...болып табылады.

|Бэкингемнің екінші ұқсастық теоремасы
|М.Кирпичевтің үшінші ұқсастық теоремасы
|химиялық құбылыстардың ұқсастығы
|алғашқы және шекаралық шарттардың ұқсастығы

|Ньютонның бірінші ұқсастық теоремасы

~Мына тұжырым:«табиғаты бір құбылыстарды сипаттайтын дифференциалды тендеулердің шешімдерін ұқсас сандар тәуелділігі түрінде табуға болады»...болып табылады.

|Ньютонның бірінші ұқсастық теоремасы
|Бэкингемнің екінші ұқсастық теоремасы
|М.Кирпичевтің үшінші ұқсастық теоремасы
|химиялық құбылыстардың ұқсастығы
|алғашқы және шекаралық шарттардың ұқсастығы

~Мына тұжырым:«егер екі құбылыстардың ұқсастық сандары өзара тең болса, және олардың бірімділік шарттары бірдей болса, бұл құбылыстар өзара ұқсас болады»...болып табылады.

|Ньютонның бірінші ұқсастық теоремасы
|Бэкингемнің екінші ұқсастық теоремасы
|М.Кирпичевтің үшінші ұқсастық теоремасы
|химиялық құбылыстардың ұқсастығы

| алғашқы және шекаралық шарттардың ұқсастығы

~Өртүрлі процестер арасындағы аналогиялары қарастырылған. Электрдің тасымалдануының дифференциалдық теңдеуін табыңыз (Ом заңы).

$$|\tau = -\mu \frac{dw}{dx}$$

$$|m = -D \frac{dC}{dx}$$

$$|i = -\frac{1}{R} \frac{dU}{dx}$$

$$|q = -\lambda \frac{dt}{dx}$$

$$|M = KF\Delta x$$

~Өртүрлі процестер арасындағы аналогиялары қарастырылған. Энергия мөлшерін тасымалдаудың дифференциалдық теңдеуін табыңыз (Ньютон заңы).

$$|i = -\frac{1}{R} \frac{dU}{dx}$$

$$|m = -D \frac{dC}{dx}$$

$$|q = -\lambda \frac{dt}{dx}$$

$$|M = KF\Delta x$$

$$|\tau = -\mu \frac{dw}{dx}$$

5-тақырыбы: Газдар және сұйықтардың қозғалысы кезіндегі жұмсалатын қысым шығыны.

Мақсаты: Құбырларда және аппараттардағы гидравликалық кедергілерді анықтау.

Оқыту мақсаты:

Студент білуге тиіс:

- Құбырларда және аппараттарда гидравликалық кедергілерге әсер етеін факторлар;
- жұмсалатын қысым күшінің түрлері;
- жергілікті кедергі түрлері;
- гидравликалық кедергі коэффициенттің Рейнольдс санына байланыстылығы.

Студент меңгере алуы тиіс:

- тегіс және кедір-бұдыр құбырлардың гидравликалық кедергілерін ажырата білу;
- тегіс және кедір-бұдыр құбырлардың гидравликалық кедергі коэффициентін анықтай білу;
- құбырлардағы үйкеліске жұмсалатын қысым күшін анықтай алу;
- жергілікті кедергіге жұмсалатын қысым күшін анықтай алу;

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

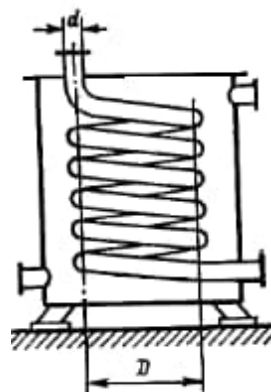
1. Тегіс құбырлардың гидравликалық кедергі коэффициентін қалай есептейді?
2. Кедір-бұдыр құбырлардың гидравликалық кедергі коэффициентін қалай есептейді?
3. Құбырдың қабырғасының салыстырмалық кедір-бұдырлығы дегеніміз не?
4. Жергілікті кедергі коэффициентін қалай анықайды?

Білім берудің және оқытудың әдістері: Студенттер құбырларда және аппараттардағы гидравликалық кедергілерін теориялық тұрғыдан түсініп, есептерді шешулері керек.

1 Есеп.

Иректелген құбырда (4.1-сурет) судың орташа температурасы 30°C кезінде w м/с жылдамдықта, тұтқырлығы $\mu=0,8 \cdot 10^{-3} \text{Па} \cdot \text{с}$ су аққанда үйкеліске жұмсалатын қысым шығынын табу керек. Иректелген құбыр коррозиясы аз ($\Delta=0,21$ мм) болаттан жасалған, диаметрі d мм . Бұрмаланып иректелген құбыр D . Орам саны N .

Шифрдың бірінші саны	w , м/с	d , мм	Шифрдың екінші саны	D	N
1	0,5	34	1	0,7	8
2	0,6	38	2	0,8	9
3	0,7	42	3	0,9	10
4	0,8	46	4	1,0	11
5	0,9	50	5	1,1	12
6	1,0	54	6	1,2	13
7	1,1	58	7	1,3	14
8	1,2	62	8	1,4	15
9	1,3	68	9	1,5	16
0	1,4	72	0	1,6	17



4.1-сурет

5

Әдебиет

негізгі:

1. В.И. Чуешов, Е.В. Гладух, И.В. Сайко. Технология лекарств промышленного производства. Ч. 1. – Винница: Нова книга, 2014. -696 с.
2. В.И. Чуешов, Е.В. Гладух, И.В. Сайко. Технология лекарств промышленного производства. Ч. 2. – Винница: Нова книга, 2014. -664 с.

3. Промышленная технология лекарств, Том 1. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 560 с.
4. Промышленная технология лекарств, Том 2. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 557 с.
5. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с
6. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: В двух томах / Ю.И. Дытнерский. — М.: Альянс, 2015. — 368 с.
7. Дытнерский, Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: Учебное пособие для вузов / Ю.И. Дытнерский, Г.С. Борисов, В. Брыков. - М.: Альянс, 2015. - 496 с.
8. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов / А.Г. Касаткин. - М.: Альянс, 2014. - 752 с.
9. Остриков А.Н. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и теплообменных процессов: Учебное пособие / А.Н. Остриков, В.Н. Василенко и др. - СПб.: Лань, 2018. - 440 с.
10. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств»: Уч. Пособие / Г.В. Алексеев, И.И.

қосымша:

11. Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: КолосС, 2008. – 760 с.
12. Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000.
13. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии - Л.: Химия, 1987
14. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы».– 2008.– 592 с.
15. Государственная Фармакопея Республики Казахстан.– том 2. – Алматы.– Издательский дом: «Жибек жолы».– 2009. – 792 с.
16. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы.– Алматы.–2011.– 346 б.
17. Акбердиев Ә.С. Тамақ өндірісінің процестері және аппараттары, Алматы; 1998 ж.

Бақылау (сұрақтар, тестілер, есептер және т.б.)

Тестік тапсырмалар

коэффициентті есептеу үшін, қандай өрнекті пайдаланатындығын көрсетіңіз.

$$|\lambda| = \frac{64}{\text{Re}}$$

$$|\lambda| = \frac{(1,74 + 2 \lg \frac{r_0}{\varepsilon \Delta})^{-2}}{\sqrt{\lambda} \left[\frac{3,7}{\text{Re}} + (6,81)^{0,9} \right]}$$

$$|\lambda| = 0,11 \cdot \left(\xi + \frac{68}{\text{Re}} \right)^{0,25}$$

$$|\lambda| = \frac{0,316}{\text{Re}^{0,25}}$$

~Дөңгелек қималы гидравликалық тегіс құбырдағы ламинарлық режим кезіндегі үйкеліс коэффициентті есептеу үшін, қандай өрнекті пайдаланатындығын көрсетіңіз.

$$|\lambda| = \frac{64}{\text{Re}}$$

$$|\lambda| = \frac{0,316}{\text{Re}^{0,25}}$$

$$|\lambda| = \frac{(1,74 + 2 \lg \frac{r_0}{\varepsilon \Delta})^{-2}}{\sqrt{\lambda} \left[\frac{3,7}{\text{Re}} + (6,81)^{0,9} \right]}$$

$$\lambda = 0,11 \cdot \left(\xi + \frac{68}{\text{Re}} \right)^{0,25}$$

~Құбырдағы турбуленттік режимнің барлық аймақтары үшін үйкеліс коэффициентті есептеу үшін, қандай өрнекті пайдаланатындығын көрсетіңіз.

$$\lambda = \frac{0,316}{\text{Re}^{0,25}}$$

$$\lambda = (1,74 + 21g \frac{r_0}{\Delta})^{-2}$$

$$\lambda = \frac{64}{\text{Re}}$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -21g \frac{\varepsilon}{\text{Re}} + \left[\frac{6,81}{\text{Re}} \right]^{0,9}$$

$$\lambda = 0,11 \cdot \left(\xi + \frac{68}{\text{Re}} \right)^{0,25}$$

~Диаметрі 10 мм жіңішке қабырғаның саңылауы арқылы сұйық ағады. Жылдамдық коэффициенті 0,98 тең, ағынның сығу коэффициенті 0,64, шығым коэффициенті 0,62. Саңылау ауданы 0,785 см², ыдыстағы сұйықтың деңгейі 0,8 м. Саңылау арқылы ағып өтетін, сұйықтың шығымын есептеуге сәйкес келетін теңдеуді көрсетіңіз.

$$|Q| = 0,98 \cdot 0,785 \cdot 10^{-4} \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 0,8}$$

$$|Q| = 0,62 \cdot 0,785 \cdot 10^{-4} \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 0,8}$$

$$|Q| = 0,62 \cdot 10 \cdot 10^{-3} \sqrt{9,8 \cdot 0,8}$$

$$|Q| = 0,64 \cdot 10 \cdot 10^{-3} \sqrt{9,8 \cdot 0,8}$$

$$|Q| = 0,98 \cdot 10 \cdot 10^{-3} \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 0,8}$$

~Сығылмайтын нақты сұйыққа жазылған Бернулли теңдеуі... болып табылады.

$$z_1 + \frac{P_1}{(\rho g)} + \frac{w_1^2}{(2g)} = z_2 + \frac{P_2}{(\rho g)} + \frac{w_2^2}{(2g)} + h_{\Pi}$$

$$|P_1/(\rho g) + w_1^2/(2g) = P_2/(\rho g) + w_2^2/(2g)|$$

$$|\partial w_x / \partial x + \partial w_y / \partial y + \partial w_z / \partial z = 0|$$

$$|\partial \rho / \partial \tau + \partial (\rho w_x) / \partial x + \partial (\rho w_y) / \partial y + \partial (\rho w_z) / \partial z = 0|$$

6-тақырыбы: Қайнайтын (жалғансұйылған) қатты қабаттың гидродинамикасы**Мақсаты:** Екі фазалық ағындардың гидродинамикалық элементтерін меңгеру.**Оқыту мақсаты:****Студент білуге тиіс:**

- түйіршік материалдың жалғансұйылу қабаттарының түзілу шартын;
- жалғансұйылудың физикалық негіздерін;
- жалғансұйылудың басталуы және ұшырып әкетудің жылдамдықтарын;
- жалғансұйылудың басталу жылдамдығын есептеуге арналған шектік тәуелділігін.

Студент меңгере алуы тиіс:

- түйіршікті қабаттың үймелік тығыздығын, кеуектілігін анықтай алу;
- жалғансұйылу қабаттың гидравликалық кедергісін есептей алу;
- Рейнольдс және Архимед сандарын анықтай алу;
- қатты бөлшектердің жалғансұйылуының басталуы және ұшырып әкетудің жылдамдықтарын анықтай алу;

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Түйіршік материалдың қабатының қандай күйін жалғансұйылу деп атаймыз?
2. Жалғансұйылу қабаты қандай артықшылықтарға және кемшіліктерге ие болады?
3. Жалғансұйылудың нақты қисығының идеалды қисықтан айырмашылығы неде?
4. түйіршік материалдың жалғансұйылу қабаты кезінде газды ағынның энергиясы қайда жұмсалады?
5. Жалғансұйылу қабатты аппараттың конструкциясы.

Білім берудің және оқытудың әдістері: Студенттер екі фазалық ағындардың гидродинамикалық элементтерін теориялық тұрғыдан түсініп, есептерді шешулері керек.

1 Есеп

Силикагель қабатының келесі фракциялық құрамдарда газды ағымның жалғансұйылуының басталу жылдамдығын және ақиқат жылдамдығын анықтаңыз.

Фракция, мм	2,0 ... ÷ 1,5	1,5 ... ÷ 1,0	1,0 ... ÷ 0,5	0,5 ... ÷ 0,25
Массалық үлес %	43	28	17	12

Жалғансұйылу саны W , үйінді тығыздығы ρ_n , бөлшектердің тығыздығы ρ_T : Ауаның температурасы t , °С.

Шифрдың бірінші саны	W	ρ_T , м ³ /кг	Шифрдың екінші саны	t
1	1,5	1050	1	120
2	1,6	1150	2	125
3	1,7	1200	3	130
4	1,8	1250	4	135
5	1,9	1300	5	140
6	2,0	1350	6	115
7	2,1	1400	7	110
8	2,2	1075	8	145
9	2,3	1125	9	105
0	2,4	1175	0	100

Әдебиет негізгі:

1. В.И. Чушов, Е.В. Гладох, И.В. Сайко. Технология лекарств промышленного производства. Ч. 1. – Винница: Нова

- книга, 2014. -696 с.
2. В.И. Чуешов, Е.В. Гладух, И.В. Сайко. Технология лекарств промышленного производства. Ч. 2. –Винница: Нова книга, 2014. -664 с.
 3. Промышленная технология лекарств, Том 1. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 560 с.
 4. Промышленная технология лекарств, Том 2. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 557 с.
 5. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с
 6. Дытнерский Ю.И Процессы и аппараты химической технологии: В двух томах / Ю.И Дытнерский. — М.: Альянс, 2015. — 368 с.
 7. Дытнерский, Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: Учебное пособие для вузов / Ю.И. Дытнерский, Г.С. Борисов, В.Брыков. - М.: Альянс, 2015. - 496 с.
 8. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов / А.Г. Касаткин. - М.: Альянс, 2014. - 752 с.
 9. Остриков А.Н. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и тепломассообменных процессов: Учебное пособие / А.Н. Остриков, В.Н. Василенко и др. - СПб.: Лань, 2018. - 440 с.
 10. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств»: Уч. Пособие / Г.В. Алексеев, И.И. **қосымша:**
 11. Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: КолосС, 2008. – 760 с.
 12. Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000.
 13. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии - Л.: Химия, 1987
 14. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы».– 2008.– 592 с.
 15. Государственная Фармакопея Республики Казахстан.– том 2. – Алматы.– Издательский дом: «Жибек жолы».– 2009. – 792 с.
 16. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы.– Алматы.–2011.– 346 б.
 17. Акбердиев Ә.С. Тамақ өндірісінің процестері және аппараттары, Алматы; 1998 ж.

Бақылау (сұрақтар, тестілер, есептер және т.б.)

Тестік тапсырмалар

~Жалғансұйылудың режимі...болғанда процестердің ең жоғарғы тиімділікке жетеді.

|барботажды

|**біртекті**

|поршенді

|аққышты

|фонтанды

~Қатты бөлшектердің жалғансұйылу қабатын құруға және ұстап тұруға жұмсалатын энергияны есептеуге арналған теңдеуді табыңыз.

$$| E = w \cdot \Delta P \cdot S$$

$$| Re_0 = \frac{Ar}{1400 + 5,22\sqrt{Ar}}$$

$$| \varepsilon_0 = 1 - (\rho_H / \rho_T)$$

$$| \Delta P = g \rho_z (1 - \varepsilon) H$$

$$| \varepsilon = 1 - (\rho_{сж} / \rho_T)$$

~Тұрақты кеуектілік қабатының биіктігі бойынша қатты бөлшектердің жалғансұйылу қабатындағы қысымдар айырмасын анықтауға арналған теңдеуді табыңыз.

$$|Re_0 = \frac{Ar}{1400+5,22\sqrt{Ar}}$$

$$|\varepsilon_0 = 1 - (\rho_H/\rho_T)$$

$$|E = w \cdot \Delta P \cdot S$$

$$|\varepsilon = 1 - (\rho_{сл}/\rho_T)$$

$$|\Delta P = g\rho_3(1 - \varepsilon)H$$

~Қатты бөлшектердің жалғансұйылу қабатының кеуектілігін есептеуге арналған теңдеуді табыңыз.

$$|Re_0 = \frac{Ar}{1400+5,22\sqrt{Ar}}$$

$$|\varepsilon = 1 - (\rho_{сл}/\rho_T)$$

$$|\varepsilon_0 = 1 - (\rho_H/\rho_T)$$

$$|E = w \cdot \Delta P \cdot S$$

$$|\Delta P = g\rho_3(1 - \varepsilon)H$$

~Критиалды байланыстылықта қатты бөлшектердің жалғансұйылу қабатының бастапқы жылдамдығын есептеуге арналған теңдеуді табыңыз.

$$|Re_0 = \frac{Ar}{1400+5,22\sqrt{Ar}}$$

$$|\varepsilon_0 = 1 - (\rho_H/\rho_T)$$

$$|\Delta P = g\rho_3(1 - \varepsilon)H$$

$$|E = w \cdot \Delta P \cdot S$$

$$|\varepsilon = 1 - (\rho_{сл}/\rho_T)$$

7-тақырыбы: Сұйықтарды тасымалдау (сораптар).

Мақсаты: Сораптың өнімділігін және қуатын анықтау.

Оқыту мақсаты:

Жалпы түсінік. Сораптардың негізгі параметрлері. Сораптың қысым күші. Сорылу биіктігі. Сораптың түрлері. Ортадан тепкіш сораптар. Сораптың әралуан типтерін салыстыру және қолдану аясы.

Студент білуге тиіс:

- сораптың негізгі көрсеткіштері;
- сораптың тегеуіріні;
- сораптың түрлері;
- сораптың әралуан типтерін салыстыру және қолдану аясы.

Студент меңгере алуы тиіс:

- сораптың сору биіктігін анықтай алу;
- сораптың қуатын есептей алу;
- сораптың көмегімен туындайтын тегеурінді есептей алу;
- желіге жұмыс жасауға арналған сорапты таңдай алу;

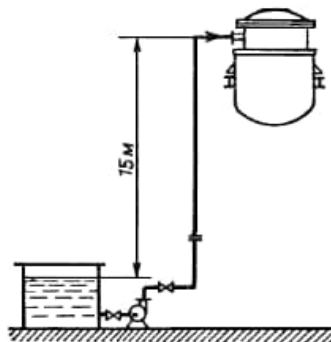
Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Сораптың қажетті тегеуірін қалай анықтайды?
2. Желіде жұмыс жасайтын сораптың айдалуын және қуатын қалай анықтайды?
3. Ортадан тепкіш сораптарды қандай жүйеде тізбектеп және қай жерде паралелді түрде қосу оңтайлы болады?
4. Поршенді сораптың жұмыс жасау принципі неге негізделеді?
5. Монжус сораптың жұмыс жасау принципі?
6. Эрлифттің жұмыс жасау принципі?

Білім берудің және оқытудың әдістері: Студенттер сораптардың негізгі параметрлерін, құрылымдарын теориялық тұрғыдан түсініп, есептерді шешулері керек

1 Есеп

20°C-та G, т/сағ су сораппен бактан, атмосфералық қысымда реакторға (1-сурет) беріледі артықша қысымы P₂ МПа болады. Диаметрі d мм аз коррозиялы болат құбырымен сорылады. Құбырдың барлық, жергілікті кедергілерді қосқандағы, ұзындығы 30м. Құбырға төмендегілер орнатылған: диафрагма (d = 51,3мм), екі ысырма (бұрандалы жапқыш) және 90° бұрышты төрт бұрылыс (иін), иілу радиусымен 160 мм. Сұйықтың көтерілу биіктігі 15 м. 20°C судың тұқырлығы $\mu = 1 \cdot 10^{-3}$ Па·с. Насостың жалпы п.э.к.-ін 0,65-ке тең деп алып, оған қажет болған қуатты табу керек.



1.-сурет

Шифрдың бірінші саны	G, т/сағ	P ₂ , МПа	Шифрдың екінші саны	d, мм
1	12	0,012	1	120x4
2	13	0,013	2	125x4
3	14	0,014	3	130x4
4	15	0,015	4	135x4
5	16	0,016	5	140x4
6	17	0,017	6	115x4
7	18	0,018	7	110x4
8	19	0,019	8	145x4
9	21	0,020	9	105x4
0	22	0,021	0	100x4

Әдебиет негізгі:

1. В.И. Чуешов, Е.В. Гладух, И.В. Сайко. Технология лекарств промышленного производства. Ч. 1. – Винница: Нова книга, 2014. -696 с.
2. В.И. Чуешов, Е.В. Гладух, И.В. Сайко. Технология лекарств промышленного производства. Ч. 2. –Винница: Нова книга, 2014. -664 с.
3. Промышленная технология лекарств, Том 1. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 560 с.
4. Промышленная технология лекарств, Том 2. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 557 с.
5. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с
6. Дытнерский Ю.И Процессы и аппараты химической технологии: В двух томах / Ю.И Дытнерский. — М.: Альянс, 2015. — 368 с.
7. Дытнерский, Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: Учебное пособие для вузов / Ю.И. Дытнерский, Г.С. Борисов, В.Брыков. - М.: Альянс, 2015. - 496 с.
8. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов / А.Г. Касаткин. - М.: Альянс, 2014. - 752 с.
9. Остриков А.Н. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и теплообменных процессов: Учебное пособие / А.Н. Остриков, В.Н. Василенко и др. - СПб.: Лань, 2018. - 440 с.
10. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств»: Уч. Пособие / Г.В. Алексеев, И.И.

қосымша:

11. Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: КолосС, 2008. – 760 с.
12. Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000.
13. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии - Л.: Химия, 1987
14. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы».– 2008.– 592 с.
15. Государственная Фармакопея Республики Казахстан.– том 2. – Алматы.– Издательский дом: «Жибек жолы».– 2009. – 792 с.
16. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы.– Алматы.–2011.– 346 б.
17. Акбердиев Ә.С. Тамақ өндірісінің процестері және аппараттары, Алматы; 1998 ж.

Бақылау (сұрақтар, тестілер, есептер және т.б.)

Тестік тапсырмалар

~Сораптың пайдалы қуаты ... теңдікпен анықтайды.

$$|N_{\text{п}} = \rho g V S$$

$$N_{\text{II}} = \rho g V H$$

$$N_{\text{II}} = \rho g V H$$

$$N_{\text{II}} = \rho g V / H$$

$$N_{\text{II}} = \rho g S H$$

~Қозғалтқыштың бекітілген қуатын табыңыз.

$$N_{\text{уст}} = \alpha N_{\text{дв}}$$

$$N_{\text{уст}} = \beta / N_{\text{дв}}$$

$$N_{\text{уст}} = \beta N_{\text{дв}}$$

$$N_{\text{уст}} = \beta N H$$

$$N_{\text{уст}} = \rho V_{\text{дв}}$$

~Кавитация бұл...

|сұйықтарды ығыстыру принципі бойынша қосақтала жүргізілетін құбылыс
|айдап қотарылатын сұйықтың масса бірлігіне сораппен берілетін меншікті
энергия

|сұйық ағымындағы будың түзілуі және будың конденсациясымен бірге
бірмезетте көпіршіктердің әрі қарай қақтығысу процесі

|қысым астында сұйықтың әркелкі берілуі

|сұйылтатын агентің әсері астында туындайтын жүйе система

~Поршенді сораптар...принциптері бойынша жұмыс жасайды.

|ағымының кинетикалық энергиясының қысымның потенциалдық
энергиясына айналуы

|қайтымды-үдемелі плунжермен қозғалатын цилиндрден сұйықтардың
ығыстырылып шығарады

|құйынның қарқынды туындаған кезінде түзілетін құйындық энергиялары
арқылы сұйықтарды айдау

|корпуста дөнгелектің айналу кезінде ортадан тепкіш күштер арқылы
қысымның құралуы

|сұйық және газды әртекті жүйелерді ажырату

~Баяу жүретін жетектік сораптардың айналу жиілігін анықтаңыз.

$$n = 45 \dots 60 \text{ мин}^{-1}$$

$$n = 60 \dots 120 \text{ мин}^{-1}$$

$$n = 120 \dots 180 \text{ мин}^{-1}$$

$$n = 55 \dots 90 \text{ мин}^{-1}$$

$$n = 25 \dots 70 \text{ мин}^{-1}$$

8-тақырыбы: Компрессорлар және желдеткіштер

Мақсаты: Компрессордың өнімділігін және қуатын анықтау.

Оқыту мақсаты:

Жалпы түсінік. Компрессордың негізгі параметрлері. Компрессордың түрлері. Ортадан тепкіш, роторлы және поршенді компрессорлар. Компрессордың әралуан типтерін қолдану аясы. Газдарды сығудың термодинамикалық негіздері.

Студент білуге тиіс:

- Компрессордың негізгі көрсеткіштері;
- Сығу дәрежесі;
- Компрессордың түрлері;
- Компрессордың әралуан типтерін қолдану аясы;
- Газдарды сығудың термодинамикалық негіздері.

Студент меңгере алуы тиіс:

- Компрессордың сығу дәрежесін анықтай алу;
- Компрессордың қуатын есептей алу;
- Компрессордағы соңғы қысымды есептей алу;
- Технологиялық процестің жұмыс жасауына арналған компрессорды таңдай алу;

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Компрессорда тұтынатын сығу дәрежесі қалай анықталады?
2. Технологиялық тізбекте жұмыс жасайтын, компрессордың айдалуын және қуатын қалай анықтайды?
3. Ортадан тепкіш компрессордың жұмыс жасау принципі неге негізделеді?
4. Поршенді компрессордың жұмыс жасау принципі неге негізделеді?
5. Роторлы компрессордың жұмыс жасау принципі?

Білім берудің және оқытудың әдістері: Студенттер компрессорлардың негізгі параметрлерін, құрылымдарын теориялық тұрғыдан түсініп, есептерді шешулері керек

1 Есеп.

Ауаны P_2 МПа қысымға дейін сығылуы үшін, бірсатылы және үшсатылы жетектің теориялық жұмысын анықтау керек. Ауаның бастапқы қысым P_1 МПа және температура t_1 °С. Барлық сатылар үшін полиропаның көрсеткіші $n=1,2$. Ауаның соңғы температурасын анықау керек.

Шифрдың бірінші саны	P_2 , МПа	P_1 , МПа	Шифрдың екінші саны	t_1 , °С
1	12	0,09	1	20
2	13	0,091	2	22
3	14	0,092	3	24
4	15	0,093	4	26
5	16	0,094	5	28
6	17	0,095	6	30
7	18	0,096	7	18
8	19	0,097	8	16
9	21	0,098	9	14
0	22	0,021	0	29

негізгі:

- 1 Промышленная технология лекарств, Том 1. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 560 с.
- 2 Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: ООО ТИД "Альянс", 2004. - 753 с.
- 3 Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. В 2-х кн. / Ю.И.Дытнерский. – М.: Химия, 2002. – 400– 368 с
- 4 Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: Учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков; под ред. П.Г. Романкова. - 14-е изд., стер. - М.: Альянс, 2007. С. 576
- 5 Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: Учебное пособие для студ. химико-технологических спец. вузов; Допущено Гос. комитетом СССР / Г. С. Борисов [и др.]; под ред. Ю.И. Дытнерского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2008.- 496 с
- 6 Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Колос, 2008. – 760 с.
- 7 Ешова Ж.Т. Химиялық технологияның негізгі процестері мен аппараттары: Оқу құралы. – Алматы Қазақ университеті, 2007. – 237б.
- 8 Ақбердиев Ә.С., Ханқожаев Ш.Х., Омарқұлов П.К. Тамақ өндірісінің процестері және аппараттары, 2-ші бөлім, Шымкент, 2004 ж.
- 9 Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000.
- 10 J. F. Richardson and J. H. Harker. Chemical Engineering. V2. Fifth edition. Linacre House, Jordan Hill, Oxford: Butterworth –Heinemann, 2002. – 1183 p.

қосымша:

- 11 Муравьев И. А. Технология лекарств. Изд. 3-е, перераб. и доп. Т. I, М., «Медицина», 1980, 704 с, ил.
- 12 Романков П.Г., Курочкина М.И. Гидромеханические процессы химической технологии.3-е изд. - Л.: Химия,.
- 13 Жужиков В.А. Фильтрование. 4-е изд. М.: Химия, 1986
- 14 Ақбердиев Ә.С., Молдабеков Ш.М. Химиялық технологияның негізгі процестері және аппараттары, 1-ші бөлім, Алматы; 1993 ж.
- 15 Процессы и аппараты химической технологии. Явления переноса, макрокинетика, подобие, моделирование, проектирование. В 5Т. Т1//Под ред. А.М. Кутепова – М.: Логос, 2001
- 16 Фармацевтическая технология. Под ред. И.И. Краснюка и Г.В. Михайловой– Москва, Академия – 2006 г.

Бақылау (сұрақтар, тестілер, есептер және т.б.)

Тестік тапсырмалар

~Компрессорлар–бұл...жасау үшін пайдаланытын аппараттар:

|жоғары вакуум

|орташа қысым

|**жоғары қысымдар**

|төмен қысым

|атмосфералық қысым

~Бәсеңдететін аппараттарды атаңыз:

|вакуум-сорап
|төмен өнімділікті желдеткіштер
|тығынды сораптар
|эксгаустер
|тығынды компрессорлар

~Компрессор үшін қозғалтқыштың орнатылған қуаты:

$$N_{\text{нүс}} = (1,1 - 1,15) N_{\text{қозғ}}$$

$$N_{\text{нүс}} = (1,0 - 1,08) N_{\text{қозғ}}$$

$$N_{\text{нүс}} = (1,5 - 1,7) N_{\text{қозғ}}$$

$$N_{\text{нүс}} = (1,2 - 1,4) N_{\text{қозғ}}$$

$$N_{\text{нүс}} = (1,5 - 1,6) N_{\text{қозғ}}$$

~Бірсатылы поршенді сораптар үшін сығу дәрежесі:

|20-дан көп емес

|10-нан көп емес

|8-ден көп емес

|15-тен көп емес

|12-ден көп емес

~Жоғары қысымды ортадан тепкіш вентиляторлар қай қысымда жұмыс жасайды:

$$P = 10^6 \text{ Н/м}^2$$

$$P < 10^2 \text{ Н/м}^2$$

$$P = 3 \cdot 10^3 - 10^4 \text{ Н/м}^2$$

$$P = 10^2 \text{ Н/м}^2$$

$$P > 10^7 \text{ Н/м}^2$$

9-тақырыбы: Денелердің сұйықта қозғалуы.

Мақсаты: Бөлшектердің тұну жылдамдығын және тұну бетін анықтау.

Оқыту мақсаты:

Студент білуге тиіс:

1. Біртекті емес жүйелердің жіктелуін;
2. Біртекті емес жүйелерді бөлу әдістерін;
3. Бөлу процесінің материалдық балансын.

Студент істей алуға тиіс:

- Бөлшектердің тұну жылдамдығын анықтай алуы;
- Тұндырғыштың негізгі өлшемдерін анықтай алуы.

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Кедергі коэффициентінің Рейнольдс санына тәуелділігі.
2. Денелердің сұйықта қозғалу режимдері.
3. Пішін факторы.
4. Ауырлық күші әсерімен тұну;
5. Стокса заңы.

Білім берудің және оқытудың әдістері:

Студенттер денелердің сұйықта қозғалуын теориялық тұрғыдан түсініп, келесі сарамандық есептерді шешулері керек.

1 Есеп.

Ұзындығы L , биіктігі H , көлденең қимасы квадрат болатын газқұбырында тұнатын бөлшектердің ең кіші өлшемін анықтаңыз. Газдың жылдамдығы w , тұтқырлығы $3 \cdot 10^{-5}$ Па·с, тығыздығы $0,8 \text{ кг/м}^3$, бөлшектердің тығыздығы ρ . Алғашқы деректерді кестеден алыңыз.

Шифрдың бірінші саны	w , м/с	ρ , кг/м ³	Шифрдың екінші саны	H	L
1	0,5	2000	1	0,7	8
2	0,6	2200	2	0,8	9
3	0,7	2400	3	0,9	10
4	0,8	2600	4	1,0	11
5	0,9	2800	5	1,1	12
6	1,0	3000	6	1,2	13
7	1,1	3200	7	1,3	14
8	1,2	3400	8	1,4	15
9	1,3	3600	9	1,5	16
0	1,4	3800	0	1,6	17

2 Есеп.

Суда езілген борды үздіксіз тұндыруға арналған тұндырғыштың диаметрін анықтаңыз. Құрамында N % масс CaCO_3 бар бастапқы суспензия бойынша тұндырғыштың өнімділігі G . Тұндырылатын бөлшектердің ең кіші диаметрі d . Суспензия температурасы $15 \text{ }^\circ\text{C}$. Шламның ылғалдылығы W . Бордың тығыздығы 2710 кг/м^3 . Алғашқы деректерді кестеден алыңыз.

Шифрдың бірінші саны	G , т/сағ	N , %	Шифрдың екінші саны	d , мкм	W , %
1	55	6,4	1	28	64
2	60	6,6	2	30	66
3	65	6,8	3	32	68
4	70	7,0	4	34	70
5	75	7,2	5	36	72
6	80	7,4	6	38	74
7	85	7,6	7	40	76

8	90	7,8	8	42	78
9	95	8,0	9	44	80
0	100	8,2	0	46	82

5 Әдебиет негізгі:

- 1 Промышленная технология лекарств, Том 1. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 560 с.
- 2 Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: ООО ТИД "Альянс", 2004. - 753 с.
- 3 Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. В 2-х кн. / Ю.И.Дытнерский. – М.: Химия, 2002. – 400– 368 с
- 4 Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: Учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков; под ред. П.Г. Романкова. - 14-е изд., стер. - М.: Альянс, 2007. С. 576
- 5 Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: Учебное пособие для студ. химико-технологических спец. вузов; Допущено Гос. комитетом СССР / Г. С. Борисов [и др.]; под ред. Ю.И. Дытнерского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2008.- 496 с
- 6 Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Колос, 2008. – 760 с.
- 7 Ешова Ж.Т. Химиялық технологияның негізгі процестері мен аппараттары: Оқу құралы. – Алматы Қазақ университеті, 2007. – 237б.
- 8 Ақбердиев Ә.С., Ханқожаев Ш.Х., Омарқұлов П.К. Тамақ өндірісінің процестері және аппараттары, 2-ші бөлім, Шымкент, 2004 ж.
- 9 Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000.
- 10 J. F. Richardson and J. H. Harker. Chemical Engineering. V2. Fifth edition. Linacre House, Jordan Hill, Oxford: Butterworth –Heinemann, 2002. – 1183 p.

қосымша:

- 11 Муравьев И. А. Технология лекарств. Изд. 3-е, перераб. и доп. Т. I, М., «Медицина», 1980, 704 с, ил.
- 12 Романков П.Г., Курочкина М.И. Гидромеханические процессы химической технологии.3-е изд. - Л.: Химия,.
- 13 Жужиков В.А. Фильтрование. 4-е изд. М.: Химия, 1986
- 14 Ақбердиев Ә.С., Молдабеков Ш.М. Химиялық технологияның негізгі процестері және аппараттары, 1-ші бөлім, Алматы; 1993 ж.
- 15 Процессы и аппараты химической технологии. Явления переноса, макрокинетика, подобие, моделирование, проектирование. В 5Т. Т1//Под ред. А.М. Кутепова – М.: Логос, 2001
- 16 Фармацевтическая технология. Под ред. И.И. Краснюка и Г.В. Михайловой– Москва, Академия – 2006 г.

Бақылау (сұрақтар, тестілер, есептер және т.б.)

1. Суспензия, эмульсия и аэрозоль дегендеріміз не?
2. Тұну қандай күштердің әсерімен жүреді?
3. Тұндырғыштың тұну бетін анықтауға арналған теңдеуді қорытыңыз.
4. Қандай жағдайларда шаңтұндырғыш камераларды қолданған дұрыс?

5. Рейнольдс санының қандай мәндерінде денелердің сұйықта қозғалуының ламинарлы режимі байқалады?
6. Рейнольдс санының қандай мәндерінде денелердің сұйықта қозғалуының өтпелі режимі байқалады?
7. Рейнольдс санының қандай мәндерінде денелердің сұйықта қозғалуының автомоделді режимі байқалады?

Тестік тапсырмалар

~Тұндырғыштың өнімділігі ... болып табылады.

$$|V_{ocb} = w_{ct} \tau$$

$$|V_{ocb} = w_{ct} F \tau$$

$$|V_{ocb} = w_{ct} F$$

$$|V_{ocb} = w_{ct} F \tau / h$$

$$|V_{ocb} = F h / w_{ct}$$

~Тұну беті ... болып табылады.

$$|F = V_{ocb} \tau$$

$$|F = V_{ocb} F \tau$$

$$|F = V_{ocb} h / (w_{ct} \tau)$$

$$|F = V_{ocb} h$$

$$|F = V_{ocb} / w_{ct}$$

~Еркін тұну жылдамдығының теңдеуі ... болып табылады.

$$|w = P / \mu (R_{oc} + R_{фп})$$

$$|w = dV / S d \tau$$

$$|w = 2 \pi n r / 60$$

$$|w = d^2 g (\rho_{\tau} - \rho) / 18 \mu$$

$$|w = \pi d n$$

~Тұндырғыштың тұндыру беті ... болып табылады.

$$|F = Q / K \Delta t_{пол}$$

$$|F = Q / K \Delta t_{cp}$$

$$|F = M / K_Y \Delta Y_{cp}$$

$$|F = G / \rho w$$

$$|F = V_{ocb} / w_{ct}$$

~Мөлдірленген сұйықтық бойынша тұндырғыштың өнімділігі $G_{ocb} = 3600 \text{ кг} / \text{ час}$, мөлдірленген сұйықтықтың тығыздығы $\rho_{ocb} = 1100 \text{ кг} / \text{ м}^3$, қатты фазаның тұндыру жылдамдығы $\omega_o = 0,002 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Тұндырғыштың ауданын анықтау керек.

$$| F = 0,45 \text{ м}^2$$

$$| F = 0,85 \text{ м}^2$$

$$| F = 1,25 \text{ м}^2$$

$$| F = 2,5 \text{ м}^2$$

$$| F = 3,6 \text{ м}^2$$

10- тақырыбы: Сүзу жабдықтарын есептеу.

Мақсаты: Сүзу жылдамдығын, тұнба кедергісін және сүзу бетін анықтау.

Оқыту мақсаты:**Студент білугетііс:**

- Сүзу түрлерін;
- Сүзу процесінің материалдық балансын;
- Сүзу жылдамдығын және қозғаушы күшін;
- Сүзгіштер конструкцияларын;

Студент істей алуғатііс:

- Сүзу ұзақтығын анықтай алуы;
- Сүзу тұрақтыларын анықтай алуы;
- Тұнбаның меншікті кедергісін есептей алуы;
- Сүзгіштердің өлшемдерін анықтай алуы;

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Сүзу арқылы қандай біртекті емес жүйелерді бөледі?
2. Сүзу процесінің қозғаушы күші не?
3. Мезгіл – мезгіл және үздіксіз жұмыс істейтін сүзгіштерді есептеу ерекшеліктері.

Білім берудің және оқытудың әдістері:

Студенттер сүзу процесін теориялық тұрғыдан түсініп, келесі сарамандық есептерді шешулері керек.

1 Есеп.

Тұнбаның және сүзу қалқасының кедергілерін анықтаңыз, егер сүзгіш арқылы V сүзінді өткенде сүзу қалқасында V_{oc} тұнба қалды. Тәжірибе бойынша $\Delta P = 0,2$ МПа кезінде C және K сүзу тұрақтылары анықталған. Алғашқы деректерді кестеден алыңыз.

Шифрдың бірінші саны	$V, \text{ м}^3$	$V_{oc}, \text{ м}^3$	Шифрдың екінші саны	$C \cdot 10^3, \text{ м}^3/\text{м}^2$	$K \cdot 10^7, \text{ м}^2/\text{с}$
1	1,2	0,00075	1	1,34	5,36
2	1,4	0,0008	2	1,36	5,40
3	1,6	0,00085	3	1,38	5,45
4	1,8	0,00090	4	1,40	5,48
5	2,0	0,00095	5	1,42	5,50
6	2,2	0,001	6	1,44	5,55
7	2,4	0,00105	7	1,46	5,58
8	2,6	0,0011	8	1,48	5,61
9	2,8	0,00115	9	1,50	5,65
0	3,0	0,0012	0	1,52	5,70

2 Есеп.

Рамалы сүзгіш - пресстің сүзу бетінің ауданын анықтаңыз, егер 3 сағатта G сұйықты сүзу керек болса. Зертханалық сүзгіш – прессте осы сұйықпен және осы жағдайда жүргізілген сүзу тәжірибесі нәтижесінде 1 м^2 ауданға келтірілген сүзу тұрақтылары C және K анықталған. Сұйықтың тығыздығы ρ . Алғашқы деректерді кестеден алыңыз.

Шифрдың бірінші саны	$G, \text{ т}$	$\rho, \text{ кг}/\text{м}^3$	Шифрдың екінші саны	$C \cdot 10^3, \text{ м}^3/\text{м}^2$	$K \cdot 10^4, \text{ м}^2/\text{с}$
1	5,2	1045	1	1,34	5,36
2	5,4	1055	2	1,36	5,40

3	5,6	1065	3	1,38	5,45
4	5,8	1075	4	1,40	5,48
5	6,0	1085	5	1,42	5,50
6	6,2	1095	6	1,44	5,55
7	6,4	1105	7	1,46	5,58
8	6,6	1115	8	1,48	5,61
9	6,8	1125	9	1,50	5,65
0	6,0	1135	0	1,52	5,70

5 Әдебиет негізгі:

- 1 Промышленная технология лекарств, Том 1. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 560 с.
- 2 Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: ООО ТИД "Альянс", 2004. - 753 с.
- 3 Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. В 2-х кн. / Ю.И.Дытнерский. – М.: Химия, 2002. – 400– 368 с
- 4 Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: Учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков; под ред. П.Г. Романкова. - 14-е изд., стер. - М.: Альянс, 2007. С. 576
- 5 Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: Учебное пособие для студ. химико-технологических спец. вузов; Допущено Гос. комитетом СССР / Г. С. Борисов [и др.]; под ред. Ю.И. Дытнерского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2008.- 496 с
- 6 Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Колос, 2008. – 760 с.
- 7 Ешова Ж.Т. Химиялық технологияның негізгі процестері мен аппараттары: Оқу құралы. – Алматы Қазақ университеті, 2007. – 237б.
- 8 Ақбердиев Ә.С., Ханқожаев Ш.Х., Омарқұлов П.К. Тамақ өндірісінің процестері және аппараттары, 2-ші бөлім, Шымкент, 2004 ж.
- 9 Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000.
- 10 J. F. Richardson and J. H. Harker. Chemical Engineering. V2. Fifth edition. Linacre House, Jordan Hill, Oxford: Butterworth –Heinemann, 2002. – 1183 p.

қосымша:

- 11 Муравьев И. А. Технология лекарств. Изд. 3-е, перераб. и доп. Т. I, М., «Медицина», 1980, 704 с, ил.
- 12 Романков П.Г., Курочкина М.И. Гидромеханические процессы химической технологии.3-е изд. - Л.: Химия,.
- 13 Жужиков В.А. Фильтрование. 4-е изд. М.: Химия, 1986
- 14 Ақбердиев Ә.С., Молдабеков Ш.М. Химиялық технологияның негізгі процестері және аппараттары, 1-ші бөлім, Алматы; 1993 ж.
- 15 Процессы и аппараты химической технологии. Явления переноса, макрокинетика, подобие, моделирование, проектирование. В 5Т. Т1//Под ред. А.М. Кутепова – М.: Логос, 2001
- 16 Фармацевтическая технология. Под ред. И.И. Краснюка и Г.В. Михайловой– Москва, Академия – 2006 г.

Бақылау (сұрақтар, тестілер, есептер және т.б.)

Тестік тапсырмалар

~Сүзу жылдамдығының теңдеуі ... болып табылады.

$$|w = dM/Sd \tau$$

$$|w = 2 \pi nr/60$$

$$|w = \pi dn$$

$$|w = \Delta P/ \mu (R_{oc} + R_{фп})$$

$$|w = d^2g(\rho_{\tau} - \rho)/18\mu$$

~ $G_{сус.} = 5$ кг суспензияны сүзгенде $G_{oc} = 1,5$ кг ылғал сүзінді түзілді. Фильтрат мөлшерін анықтаңыз.

$$|6,5$$

$$|7,5$$

$$|3,5$$

$$|4,0$$

$$|8,5$$

~ $G_{сус.} = 10$ кг суспензияны сүзгенде $G_{oc} = 3,5$ кг ылғал сүзінді түзілді. Фильтрат мөлшерін анықтаңыз.

$$|9,5$$

$$|7,5$$

$$|9,1$$

$$|6,5$$

$$|8,5$$

~Сүзу бөгетінің кедергісін анықтауға қажет байланысты көрсетіңіз.

$$|R_{с.б.} = \Delta P/ w$$

$$|R_{с.б.} = \Delta P/ h_{\tau} w$$

$$|r_o = \Delta P/ h_{\tau}$$

$$|r_o = \Delta H/ w$$

$$|r_o = \Delta P/ h_{\tau} w$$

~Сүзу процесінің қозғаушы күшін табыңыз:

|бөлшектердің ауырлық күші

|сүзгі материалының физикалық- механикалық сипаттамалары

|сұйықтың гравитациялық күші

|бөгеттің екі жағы да вакуумда болуы

|сүзу бөгетінің арасындағы қысымдар айырмасы

11- тақырыбы: Ортадан тепкіш күш әсерімен тұндыру.

Мақсаты: Центрифуганың өнімділігін және электр қозғалтқышының қуатын анықтау.

Оқыту мақсаты:

Студент білетігі:

- Ортадан тепкіш күштер өрісінде бөлудің тиімділігін анықтайтын факторларды;
- Центрифугалардағы қозғаушы күшті;
- Бөлу факторын.

Студент істей алуғатігі:

1. Сүзу жабдықтарының түрін таңдай білу;
2. Бөлу тиімділігін анықтай білу;
3. Центрифуганың өнімділігін анықтай білу;
4. Центрифуга электр қозғалтқышының қуатын анықтай білу.

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Ортадан тепкіш күштер өрісін туындату әдістері.
2. Ауырлық күші және ортадан тепкіш күштер әсерінен бөлудің тиімділіктерін өзара салыстыру. Бөлу факторы.
3. Ортадан тепкіш күштер өрісінде бөлу тиімділігіне әсер ететін факторлар.
4. Ортадан тебу тұндыруының жылдамдығы.
5. Тұну ұзақтығы.

Білім берудің және оқытудың әдістері:

Студенттер ортадан тебу күштерінің әсерімен тұндыру процесін теориялық тұрғыдан түсініп, келесі сарамандық есептерді шешулері керек.

1 Есеп.

Тұндырғыш центрифуганың сағаттық өнімділігін мына мәліметтер бойынша анықңыз: бөлшектердің ең кіші өлшемі d , бөлшектердің тығыздығы ρ , суспензия температурасы $30\text{ }^\circ\text{C}$. Центрифуга мінездемелері: барабан диаметрі D ; барабан ұзындығы 400 мм ; борт диаметрі 570 мм ; айналу жиілігі n . Центрифуганың жұмыс циклі $\tau_{\text{ц}} = 22\text{ мин}$, оның ішінде $\tau_{\text{п}} = 20\text{ мин}$ - суспензияны беру, $\tau_{\text{р}} = 2\text{ мин}$ - тұнбаны төгу. Алғашқы деректерді кестеден алыңыз.

Шифрдың бірінші саны	d , мкм	ρ , кг/м ³	Шифрдың екінші саны	D , мм	n , мин ⁻¹
1	4	1600	1	750	900
2	5	1650	2	800	950
3	6	1700	3	850	1000
4	7	1750	4	900	1050
5	8	1800	5	950	1100
6	9	1850	6	960	1150
7	5	1900	7	920	1200
8	6	2000	8	880	1250
9	7	2100	9	840	1300
0	4	2200	0	780	1350

5 Әдебиет негізгі:

- 1 Промышленная технология лекарств, Том 1. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 560 с.
- 2 Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: ООО ТИД "Альянс", 2004. - 753 с.
- 3 Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. В 2-х кн. / Ю.И.Дытнерский. – М.: Химия, 2002. – 400– 368 с

- 4 Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: Учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков; под ред. П.Г. Романкова. - 14-е изд., стер. - М.: Альянс, 2007. С. 576
 - 5 Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: Учебное пособие для студ. химико-технологических спец. вузов; Допущено Гос. комитетом СССР / Г. С. Борисов [и др.]; под ред. Ю.И. Дытнерского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2008.- 496 с
 - 6 Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Колос, 2008. – 760 с.
 - 7 Ешова Ж.Т. Химиялық технологияның негізгі процестері мен аппараттары: Оқу құралы. – Алматы Қазақ университеті, 2007. – 237б.
 - 8 Ақбердиев Ә.С., Ханқожаев Ш.Х., Омарқұлов П.К. Тамақ өндірісінің процестері және аппараттары, 2-ші бөлім, Шымкент, 2004 ж.
 - 9 Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000.
 - 10 J. F. Richardson and J. H. Harker. Chemical Engineering. V2. Fifth edition. Linacre House, Jordan Hill, Oxford: Butterworth –Heinemann, 2002. – 1183 p.
- қосымша:**
- 11 Муравьев И. А. Технология лекарств. Изд. 3-е, перераб. и доп. Т. I, М., «Медицина», 1980, 704 с, ил.
 - 12 Романков П.Г., Курочкина М.И. Гидромеханические процессы химической технологии.3-е изд. - Л.: Химия,.
 - 13 Жужиков В.А. Фильтрование. 4-е изд. М.: Химия, 1986
 - 14 Ақбердиев Ә.С., Молдабеков Ш.М. Химиялық технологияның негізгі процестері және аппараттары, 1-ші бөлім, Алматы; 1993 ж.
 - 15 Процессы и аппараты химической технологии. Явления переноса, макрокинетика, подобие, моделирование, проектирование. В 5Т. Т1//Под ред. А.М. Кутепова – М.: Логос, 2001
 - 16 Фармацевтическая технология. Под ред. И.И. Краснюка и Г.В. Михайловой– Москва, Академия – 2006 г.

Бақылау (сұрақтар, тестілер, есептер және т.б.)

Тестік тапсырмалар

~Өртекті жүйелерді ... бөлуге арналған процесті центрифугалау деп атайды.

|ортадан тепкіш күштердің әсерімен

|ауырлық күштері әсерімен

|қысым айырмашылығы әсерімен

|инерция күштері әсерімен

|электростатикалық күштердің әсерімен

~Центрифугалау процесін өткізетін аппараттар ... болып табылады.

|тұндырғыштар

|центрифугалар

|сүзгілер

|абсорберлер

|жылуалмастырғыштар

~Ортадан тепкіш күш әсерінен суспензия ... бөлінеді.

|тұнбаға және сүзіндіге

|кубтық қалдыққа және дистиллятқа

|тұнбаға және фугатқа

|ылғал және құрғақ өнімдерге

|экстрактқа және рафинатқа

~Центрифугалау жылдамдығының теңдеуі ... болып табылады.

$$|w = dV/Sd$$

$$|w = dn$$

$$|w = 2 \pi r/60$$

$$|w = d^2g(\rho - \rho_0)/18$$

$$|w = \Delta P / (\rho_{oc} + \rho_{фп})$$

~Жоғары жылдамдықты центрифугалардың бөлу факторы ... болып табылады.

|3500 кіші

|3500 тең

|3500 үлкен

|10000 үлкен

|2300 кіші

12- тақырыбы: Газды жүйелерді ажырату

Мақсаты: Газды жүйелерді тазалау дәрежесін анықтау

Оқыту мақсаты:

Студент білуге тиіс:

- газды тазалау тәсілдерінің қатты бөлшектерге тәуелділігі;
- шаңтұндырғыш камералардағы және инерциялық шаңұстағыштардағы қозғаушы күштерді;
- газды тазалау дәрежесін.

Студент меңгере алуы тиіс:

- шаңұстағышты жабдықтардың түрін таңдай алу;
- газды тазалау дәрежесін анықтай алу;
- шаңұстағыштың негізгі өлшемін анықтай алу;
- шаңұстағышқа шығындалатын энергияны анықтай алу.

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Газдарды тазалау үшін ортадан тепкіш өрісті құру әдістері.
2. Газ ағымының орташа жылдамдығын анықталуы.
3. Ортадан тепкіш өрісте ажыратудың тиімділігіне циклондардың геометриялық өлшемдерінің әсері.
4. Циклондарда газдарды тазалау процесін өкізу кезіндегі қысым шығыны.
5. Циклондарда газдарды тазалау дәрежесі.

Білім берудің және оқытудың әдістері: Студенттер ортадан тепкіш күштер әсері астында бөлшектерді тұндыруды теориялық тұрғыдан түсініп, есептерді шешулері керек.

1 Есеп.

Ауадан құрғақ заттың бөлшектерін бөліп ажыратып алу үшін циклонды есептеу, шашыратқышты кептіргіштен шығатын келесі мәндер бойынша: бөлшектің ең кіші өлшемі d_{\min} мкм, ауаның шығымы G кг/сағ, температура t °С.

Шифрдың бірінші саны	d_{\min} , мкм	G , кг/сағ	Шифрдың екінші саны	t , °С
1	15	1600	1	95
2	14	1650	2	90
3	13	1700	3	85
4	12	1750	4	80
5	11	1800	5	75
6	10	1850	6	70
7	9	1900	7	65
8	8	2000	8	60
9	7	2100	9	55
0	6	2200	0	50

5 Әдебиет негізгі:

- 1 Промышленная технология лекарств, Том 1. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 560 с.
- 2 Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: ООО ТИД "Альянс", 2004. - 753 с.
- 3 Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. В 2-х кн. / Ю.И.Дытнерский. – М.: Химия, 2002. – 400– 368 с
- 4 Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: Учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков; под ред. П.Г. Романкова. - 14-е изд., стер. - М.: Альянс, 2007. С. 576
- 5 Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по

- проектированию: Учебное пособие для студ. химико-технологических спец. вузов; Допущено Гос. комитетом СССР / Г. С. Борисов [и др.]; под ред. Ю.И. Дытнерского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2008.- 496 с
- 6 Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Колос, 2008. – 760 с.
- 7 Ешова Ж.Т. Химиялық технологияның негізгі процестері мен аппараттары: Оқу құралы. – Алматы Қазақ университеті, 2007. – 237б.
- 8 Ақбердиев Ә.С., Ханқожаев Ш.Х., Омарқұлов П.К. Тамақ өндірісінің процестері және аппараттары, 2-ші бөлім, Шымкент, 2004 ж.
- 9 Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000.
- 10 J. F. Richardson and J. H. Harker. Chemical Engineering. V2. Fifth edition. Linacre House, Jordan Hill, Oxford: Butterworth –Heinemann, 2002. – 1183 p.

қосымша:

- 11 Муравьев И. А. Технология лекарств. Изд. 3-е, перераб. и доп. Т. I, М., «Медицина», 1980, 704 с, ил.
- 12 Романков П.Г., Курочкина М.И. Гидромеханические процессы химической технологии.3-е изд. - Л.: Химия,.
- 13 Жужиков В.А. Фильтрование. 4-е изд. М.: Химия, 1986
- 14 Ақбердиев Ә.С., Молдабеков Ш.М. Химиялық технологияның негізгі процестері және аппараттары, 1-ші бөлім, Алматы; 1993 ж.
- 15 Процессы и аппараты химической технологии. Явления переноса, макрокинетика, подобие, моделирование, проектирование. В 5Т. Т1//Под ред. А.М. Кутепова – М.: Логос, 2001
- 16 Фармацевтическая технология. Под ред. И.И. Краснюка и Г.В. Михайловой– Москва, Академия – 2006 г.

Бақылау (сұрақтар, тестілер, есептер және т.б.)

Тестік тапсырмалар

~Құбыр диаметрін анықтаңыз, егер газ жылдамдығы $w = 1,17$ м/с, газ шығыны $V = 0,4$ м³/с болса.

|0,74

|0,66

|1,0

|1,5

|0,85

~Ылғалды әдіс арқылы газдарды шаңнан тазарту үшін...керек.

|антициклондар

|батарея циклондар

|НИИОГаз циклондары

|шаң отырғызу камералары

|скрубберлер

~Қалқып ұшып жүрген бөлшектерден газды ағынды тазалаудың тиімділігі ... сипатталады.

- |тазартылған газдағы қалқыған бөлшектердің массасына шаңдалған және тазартылғын газдардың өлшенген массалар айырмасының қатынасымен
- |тазартылған газдағы қалқыған бөлшектердің массасына шаңдалған газдардың өлшенген массалар айырмасының қатынасымен
- |тазартылғын газдардың өлшенген концентрациясымен
- |**шаңды газдағы қалқыған бөлшектердің массасына шаңдалған және тазартылғын газдардың өлшенген массалар айырмасының қатынасымен**
- |шаңдалған газдардың өлшенген концентрациясымен
- ~Газды әртекті жүйелерді ажырату үшін тазалау түрлерін тізіп беріңіз
 - |Жай айдау, ректификация, кристалдау
 - |Абсорция, конденсация, қайнату
 - |**Гравитациялық, дымқылды тазалау, сүзу, электрлік өрісте тұндыру**
 - |Адсорбция, кептіру, буландыру
 - |Экстракция, қыздыру, суыту
- ~Газды ағымдардан гравитациялық күштердің астында ... өлшемді бөлшектерді бөліп алуға болады.
 - |50-ден 100 мкм-ге дейін
 - |5-ден 50 мкм-ге дейін
 - |1-ден 5 мкм-ге дейін
 - |1 мкм-ден төмен
 - |**100 мкм-ден жоғары**

13- тақырыбы: Сұйық орталарды былғау.

Мақсаты: Былғау кезіндегі қосылу қуатын анықтау.

Оқыту мақсаты:

Студент білугетііс:

1. Сұйық орталарды былғау әдістерін;
2. Тұтыну қуатын есептеуге арналған ұқсастық сандар теңдеуін;
3. Былғауыштың тұтыну қуатына әсер ететін факторларды;

Студент істейалуғатііс:

- Былғауыш түрін таңдай білу;
- Былғауышты аппараттың өлшемдерін таңдай білу;
- Былғауыштың тұтынатын қуатын анықтай білу;

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Фармацевтика технологиясында былғау қандай мақсаттарда қолданылады?
2. Былғау сапасын қандай көрсеткіш сипаттайды?
3. Сұйық ортаны былғау әдістері.
4. Былғауыштардың конструкциялары.
5. Турбиналы былғауыштың ұқсастық сандар теңдеуі.

Білім берудің және оқытудың әдістері:

Студенттер сұйық орталарды былғау процесін теориялық тұрғыдан түсініп, келесі сарамандық есептерді шешулері керек.

1 Есеп.

Ашық турбиналы былғауыштың тұтыну қуатын анықтаңыз. Былғауыш айналу жиілігі n , аппарат диаметрі D және биіктігі $H = 2$ м. Сұйық тығыздығы $\rho_{ж} = 1040$ кг/м³, тұтқырлығы $\mu_{ж} = 0,02$ Па·с. Қатты фазаның еншісі ϕ . Бөлшектер тығыздығы $\rho_{тв}$. Алғашқы деректерді кестеден алыңыз.

Шифрдың бірінші саны	ϕ	$\rho_{тв}$, кг/м ³	Шифрдың екінші саны	D , м	n, c^{-1}
1	0,25	1600	1	1,34	5,4
2	0,28	1650	2	1,36	5,3
3	0,30	1700	3	1,38	5,2
4	0,32	1750	4	1,40	5,1
5	0,34	1800	5	1,42	5,0
6	0,36	1850	6	1,44	4,9
7	0,38	1900	7	1,46	4,8
8	0,40	2000	8	1,48	4,7
9	0,42	2100	9	1,50	4,6
0	0,44	2200	0	1,52	4,5

5 Әдебиет негізгі:

- 1 Промышленная технология лекарств, Том 1. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 560 с.
- 2 Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: ООО ТИД "Альянс", 2004. - 753 с.
- 3 Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. В 2-х кн. / Ю.И.Дытнерский. – М.: Химия, 2002. – 400– 368 с
- 4 Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: Учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков; под ред. П.Г. Романкова. - 14-е изд., стер. - М.: Альянс, 2007. С. 576
- 5 Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: Учебное пособие для студ. химико-технологических спец. вузов; Допущено Гос. комитетом СССР / Г. С. Борисов [и др.]; под ред. Ю.И. Дытнерского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2008.- 496 с

- 6 Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Колос, 2008. – 760 с.
 - 7 Ешова Ж.Т. Химиялық технологияның негізгі процестері мен аппараттары: Оқу құралы. – Алматы Қазақ университеті, 2007. – 237б.
 - 8 Ақбердиев Ә.С., Ханқожаев Ш.Х., Омарқұлов П.К. Тамақ өндірісінің процестері және аппараттары, 2-ші бөлім, Шымкент, 2004 ж.
 - 9 Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000.
 - 10 J. F. Richardson and J. H. Harker. Chemical Engineering. V2. Fifth edition. Linacre House, Jordan Hill, Oxford: Butterworth –Heinemann, 2002. – 1183 p.
- қосымша:**
- 11 Муравьев И. А. Технология лекарств. Изд. 3-е, перераб. и доп. Т. I, М., «Медицина», 1980, 704 с, ил.
 - 12 Романков П.Г., Курочкина М.И. Гидромеханические процессы химической технологии.3-е изд. - Л.: Химия,.
 - 13 Жужиков В.А. Фильтрование. 4-е изд. М.: Химия, 1986
 - 14 Ақбердиев Ә.С., Молдабеков Ш.М. Химиялық технологияның негізгі процестері және аппараттары, 1-ші бөлім, Алматы; 1993 ж.
 - 15 Процессы и аппараты химической технологии. Явления переноса, макрокинетика, подобие, моделирование, проектирование. В 5Т. Т1//Под ред. А.М. Кутепова – М.: Логос, 2001
 - 16 Фармацевтическая технология. Под ред. И.И. Краснюка и Г.В. Михайловой– Москва, Академия – 2006 г.

Бақылау (сұрақтар, тестілер, есептер және т.б.)

Тестік тапсырмалар

~Фармацевтік технологияда ... алу мақсатында араластыру қолданылады.

|көбікті

|тұманды

|эртекті жүйені

|түйіршікті

|**суспензияныжәне эмульсияны**

~Фармацевтік технологияда ... алу мақсатында араластыру қолданылады.

|көбікті

|тұманды

|**біртекті массаны**

|эртекті жүйені

|түйіршікті

~Баяу жүрісті араластырғыштың айналым санын табыңыз

|**30–90 айн/мин**

|100–3000 айн/мин

|0 –5 айн/мин

|5 – 10 айн/мин

|3000 – 4000 айн/мин

~Шапшаң жүрісті араластырғыштың айналым санын табыңыз

|30 – 90 айн/мин

|0 – 5 айн/мин

|100 – 3000 айн/мин

|5 – 10 айн/мин

|3000 – 4000 айн/мин

~Баяу жүрісті араластырғыштың түрін анықтаңыз

|Ашық турбиналық

|Пропеллерлік

|Жабық турбиналық

|Бұрыштық қалақшалы турбиналық

|Ленталық

14- тақырыбы: Механикалық процестер

Мақсаты: Шарлы диірменнің көлемін және қоректенетін қуатын анықтау.

Оқыту мақсаты:

Студент білуге тиіс:

- материалдың майдалау тәсілін;
- майдалаудың сапасын бағалау көрсеткіштері;
- материалдарды ұсақтау кезіндегі процестер.

Студент меңгере алуы тиіс:

- майдалайтын жабдықтың түрін таңдай білу;
- ұсақтағыштың өнімділігін анықтай алу;
- ұсақтағыштың қуатын анықтай алу

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Қатты материалдардың майдалануы.
2. Майдалаудың физико-механикалық негіздері
3. Майдалайтын машиналардың конструкциясы

Білім берудің және оқытудың әдістері: Студенттер қатты материалдардың майдалану процесін теориялық тұрғыдан түсініп, есептерді шешулері керек.

1 Есеп.

Q т/сағ материалды майдалау үшін, шарлы диірменнің көлемін және қоректенетін қуатын анықтау керек. Бастапқы материалдың кесектерінің орташа диаметрі d_6 , майдаланған материалдың орташа диаметрі d_c . Болатты шарлардың үймелік тығыздығы $\rho_{үйме} = 3800 \text{ кг/м}^3$. болатты шарлардың үймелік тығыздығы $\rho = 7800 \text{ кг/м}^3$. Барабанды шарлармен толтыру дәрежесі φ .

Шифрдың бірінші саны	d_6 , мм	Q, т/сағ	Шифрдың екінші саны	d_c , мм	φ
1	21	0,29	1	0,34	0,21
2	22	0,3	2	0,36	0,22
3	23	0,31	3	0,38	0,23
4	24	0,32	4	0,40	0,24
5	25	0,33	5	0,42	0,25
6	26	0,34	6	0,44	0,26

7	27	0,35	7	0,46	0,27
8	28	0,36	8	0,48	0,28
9	29	0,37	9	0,50	0,29
0	30	0,38	0	0,52	0,30

5 Әдебиет негізгі:

- 1 Промышленная технология лекарств, Том 1. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 560 с.
- 2 Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: ООО ТИД "Альянс", 2004. - 753 с.
- 3 Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. В 2-х кн. / Ю.И.Дытнерский. – М.: Химия, 2002. – 400– 368 с
- 4 Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: Учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков; под ред. П.Г. Романкова. - 14-е изд., стер. - М.: Альянс, 2007. С. 576
- 5 Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: Учебное пособие для студ. химико-технологических спец. вузов; Допущено Гос. комитетом СССР / Г. С. Борисов [и др.]; под ред. Ю.И. Дытнерского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2008.- 496 с
- 6 Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Колос, 2008. – 760 с.
- 7 Ешова Ж.Т. Химиялық технологияның негізгі процестері мен аппараттары: Оқу құралы. – Алматы Қазақ университеті, 2007. – 237б.
- 8 Ақбердиев Ә.С., Ханқожаев Ш.Х., Омарқұлов П.К. Тамақ өндірісінің процестері және аппараттары, 2-ші бөлім, Шымкент, 2004 ж.
- 9 Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000.
- 10 J. F. Richardson and J. H. Harker. Chemical Engineering. V2. Fifth edition. Linacre House, Jordan Hill, Oxford: Butterworth –Heinemann, 2002. – 1183 p.

қосымша:

- 11 Муравьев И. А. Технология лекарств. Изд. 3-е, перераб. и доп. Т. I, М., «Медицина», 1980, 704 с, ил.
- 12 Романков П.Г., Курочкина М.И. Гидромеханические процессы химической технологии.3-е изд. - Л.: Химия,.
- 13 Жужиков В.А. Фильтрование. 4-е изд. М.: Химия, 1986
- 14 Ақбердиев Ә.С., Молдабеков Ш.М. Химиялық технологияның негізгі процестері және аппараттары, 1-ші бөлім, Алматы; 1993 ж.
- 15 Процессы и аппараты химической технологии. Явления переноса, макрокинетика, подобие, моделирование, проектирование. В 5Т. Т1//Под ред. А.М. Кутепова – М.: Логос, 2001
- 16 Фармацевтическая технология. Под ред. И.И. Краснюка и Г.В. Михайловой– Москва, Академия – 2006 г.

Бақылау (сұрақтар, тестілер, есептер және т.б.)

Тестік тапсырмалар

~Ылғалдау әдісімен жүргізілетін механикалық процесс ... болып табылады.

|үгу

|елеу
|өте майдалау
|араластыру
|жіктеу

~Майдалау процесінің негізгі сипаттамасы ... болып табылады.

|процесс ПЭК-і
|шығару коэффициенті
|майдалау дәрежесі
|майдалау коэффициенті
|жару дәрежесі

~Жару және сындыру қимылына негізделген майдалау машиналары ... болып табылады.

|жылтырбілікті үгігіштер
|жақты үгігіштер
|роликті – сақиналы үгігіштер
|жүгіртекттер
|барабанды диірмендер

~Бір кесекті ұсақтағандағы жұмыстың анықтау теңдеуі:

$$| A = Q3600 / \eta$$

$$| A = k_p \mu V$$

$$| A = k_p D^m$$

$$| A = Q\tau / 3600\eta$$

$$| A = k_p D^m \eta$$

~ Шнекті ұсақтағыштарға жүктеу саңылаудың ені ... тең болады.

$$| H = (3,5 - 5,0) D_{\max}$$

$$| H = (1,2 - 1,5) D_{\min}$$

$$| H = (1,15 - 1,20) D_{\max}$$

$$| H = (5,2 - 6,0) D_{\min}$$

$$| H = (2,0 - 8,0) D_{\max}$$

15- тақырыбы: Престеу

Мақсаты: Газды жүйелерді тазалау дәрежесін анықтау

Оқыту мақсаты:

Студент білуге тиіс:

- фармацевтикалық өнімдерді сусыздандыру;
- қатты материалдарды брикеттеу;
- фармацевтикалық өнімдерді түйіршіктеу.

Студент меңгере алуы тиіс:

- фармацевтикалық өнімдерді престоуге арналған жабдықтың түрін таңдау;
- престоу кезінде материалға әсер ететін күштерді анықтай алу;
- престоуге жұмсалатын энергияны анықтай алу.

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. фармацевтикалық өнімдерді престоу әдістері.
2. Престоуші машинаның өнімділігі.
3. престиң жетегіндегі қуаты.

Білім берудің және оқытудың әдістері: Студенттер фармацевтикалық өнімдерді престоу процесін теориялық тұрғыдан түсініп, есептерді шешулері керек.

1 Есеп.

Дәрілік таблеткаларды құюға арналған поршенді машинаның өнімділігін және оның жетегіне шығындалатын қуатты анықтаңыз. Машинаның мөлшерлеуіш поршенді тұмсықтарының саны n дана, поршень диаметрі d мм, поршень жүрісі 40 мм, бір минуттағы қосарланған жүрістер саны 38. Дәрілік массаның тығыздығы ρ кг/м³, көлемдік беру коэффициенті 0,94. Дәрілік массаның тұтқырлығы 13 Па·с. Саптаманың ішкі диаметрі, оның ұзындығы 100 мм кезінде, поршеннің $0,5d$ – сін құрайды.

Шифрдың бірінші саны	d , мм	n , дана	Шифрдың бірінші саны	ρ , кг/м ³
1	15	11	1	1100
2	14	12	2	1150
3	13	13	3	1200
4	12	14	4	1250
5	11	15	5	1100
6	10	16	6	1300
7	9	17	7	1350
8	8	18	8	1050
9	7	19	9	1400
0	6	20	0	1450

5 Әдебиет негізгі:

- 1 Промышленная технология лекарств, Том 1. Под ред. Чуешова В.И. – Х.: МТК-Книга, Издательства НФАУ, 2002 – 560 с.
- 2 Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: ООО ТИД "Альянс", 2004. - 753 с.
- 3 Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. В 2-х кн. / Ю.И.Дытнерский. – М.: Химия, 2002. – 400– 368 с
- 4 Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: Учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков; под ред. П.Г. Романкова. - 14-е изд., стер. - М.: Альянс, 2007. С. 576
- 5 Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: Учебное пособие для студ. химико-технологических спец. вузов; Допущено Гос. комитетом СССР / Г. С. Борисов [и др.]; под ред. Ю.И.

- Дытнерского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2008.- 496 с
- 6 Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Колос, 2008. – 760 с.
- 7 Ешова Ж.Т. Химиялық технологияның негізгі процестері мен аппараттары: Оқу құралы. – Алматы Қазақ университеті, 2007. – 237б.
- 8 Ақбердиев Ә.С., Ханқожаев Ш.Х., Омарқұлов П.К. Тамақ өндірісінің процестері және аппараттары, 2-ші бөлім, Шымкент, 2004 ж.
- 9 Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000.
- 10 J. F. Richardson and J. H. Harker. Chemical Engineering. V2. Fifth edition. Linacre House, Jordan Hill, Oxford: Butterworth –Heinemann, 2002. – 1183 p.
- қосымша:**
- 11 Муравьев И. А. Технология лекарств. Изд. 3-е, перераб. и доп. Т. I, М., «Медицина», 1980, 704 с, ил.
- 12 Романков П.Г., Курочкина М.И. Гидромеханические процессы химической технологии.3-е изд. - Л.: Химия,.
- 13 Жужиков В.А. Фильтрование. 4-е изд. М.: Химия, 1986
- 14 Ақбердиев Ә.С., Молдабеков Ш.М. Химиялық технологияның негізгі процестері және аппараттары, 1-ші бөлім, Алматы; 1993 ж.
- 15 Процессы и аппараты химической технологии. Явления переноса, макрокинетика, подобие, моделирование, проектирование. В 5Т. Т1//Под ред. А.М. Кутепова – М.: Логос, 2001
- 16 Фармацевтическая технология. Под ред. И.И. Краснюка и Г.В. Михайловой– Москва, Академия – 2006 г.

Бақылау (сұрақтар, тестілер, есептер және т.б.)

Тестік тапсырмалар

~Престеуді ... жүргізеді

|магниттік және электрлік машинада

|**гидравликалық немесе механикалық престерде**

|кристаллизаторда және сүзгіде

|пневматикалық және инерциялық машинада

|центрифугада және скрубберде

~Престеу кезінде әдетте...сығады.

|5-10 есе рет

|1-2 есе рет

|7 есе рет

|**2,5-5 есе рет**

|100 есе рет

~Престеу процесінің тәсімі (таблетканың жасалуы)...

|**материалды дозалау, престеу, итеру, түсіру**

|қоспаны дайындау, жартылай пішінді дайындау, кептіру, ұшырып түсіру

|гидротермиялық өндеу, кептіру, престеу астында, пішінді кесу

|дайындау, дозалау, нығайту, мұздату, өлшеп тарту

|қоспаны дайындау, қалыптау, кептіру, күйдіру, көздеу

~Дәрілік заттардың престелуін күшейту үшін, ұнтақтардың қоспасының құрамына құрғақ байланыстырушы заттарды қосымшалайды:...

|лимонды қышқыл және аэросил

|құм-шекер, метилцеллюлоза ерітіндісі, титана диоксид,
поливинилпирролидон

|вазелин жақпа майы, күнбағыс майы, тальк, крахмал

|стеаринді қышқыл, тальк, ПЭО-400

|**микрoкристалды целлюлоза (МКЦ) немесе полиэтиленоксид (ПЭО)**

~Циклодекстринді ... үшін қосымшалайды

|дайын бұйымдарда ылғалдың жоғарлауы

|**таблеткалардың механикалық берiктілігін жоғарлату және оны ыдырату**

|таблетканы жылтырату

|ылғалды түйіршіктеу

|түйіршікті кептіру

