

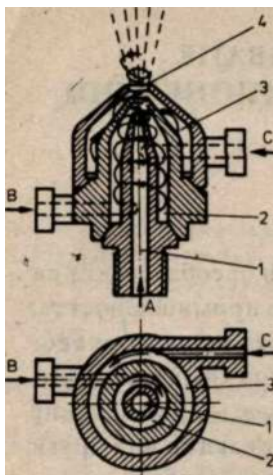
VIII. Машини и апарати за получаване на нееднородни системи

1. Получаване на газови нееднородни системи. Видове конструкции

Смесването на газове е лесно осъществим технологичен процес поради голямата кинетична енергия на частиците им. Използва се за изравняване на концентрации, получаване на газови смеси преди извършване на химични реакции, получаване на парогазови смеси (изсмукване на пари или газове с ежекторни устройства) и други.

Най-простият начин за смесване на газове е едновременното им нагнетяване в общ тръбопровод, в който има монтирани прегради.

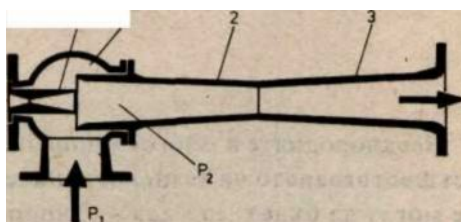
1.1. Дюзи



Фиг. 44 Механична триканална дюза-смесител

На фиг.44а е показана **дюза** – смесител за три газови компонента, смесвани под налягане. Газът означен условно с А, се подава аксиално в канала 1, а другите две съставки В и С постъпват тангенциално в пространствата 2 и 3 на дюзата. При завихряне се смесват напълно на изхода 4.

1.2. Ежектори



Фиг. 45 Ежектор-смесител

При създаване на вакуум в **ежектор** (фиг.45), се смесват пара с налягане P_0 (създаваща засмукването) и паро-газова смес с налягане P_1 (изтеглена от вакуум изпарител). Чрез дюзата 1 постъпването на парата се ускорява и се създава подналягане в сферичната камера 4, от където постъпва парогазовата смес. Трите компонента се смесват в 2 и напускат ежектора през дифузора 3.

1.3. Вентилатори

Газове могат да се смесват добре и чрез вентилатори с охлювидни корпуси. Те се подават през смукателен щуцер и при излизане от вентилатора са смесени (хомогенизирани) в достатъчна степен.

2 Получаване на течни нееднородни системи

2.1. Начини за получаване(течност – течност, течност – газ, течност – насипни тела и др.)

Смесването в течна среда е един от най-разпространените процеси. Смесват се течност с течност, течност с газ, течност с насипни тела.

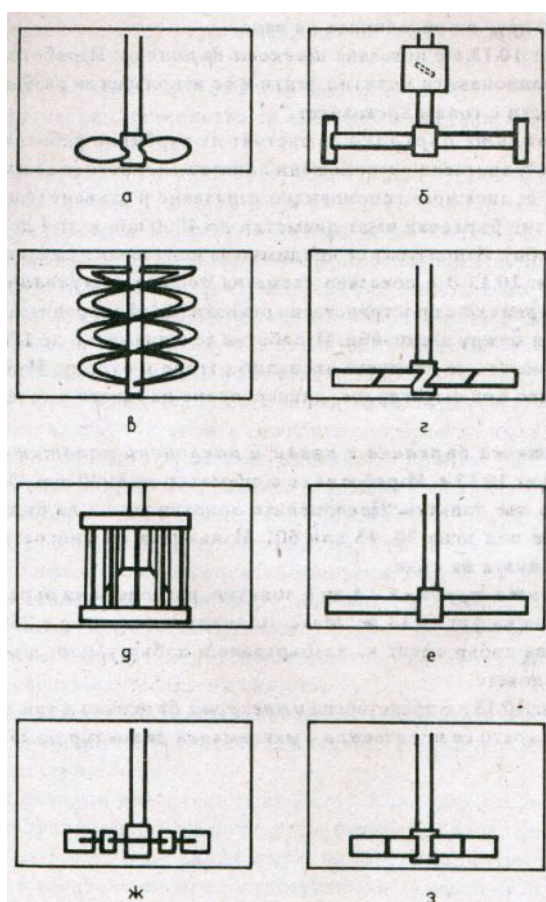
При смесване в течна среда се цели:

- получаване на смес с точно определен състав от два или повече компонента;
- получаване на емулсии или суспензии без утаяване на тежката фаза;
- ускоряване на химичната реакция, протичаща в течната фаза чрез увеличаване на контактната повърхност;
- ускоряване на топлообмена в реактори, охладители и нагреватели;
- ускоряване на масообмена при дифузионни процеси – абсорбция, екстракция, сушене, кристализация, разтваряне;
- предотвратяване отлагането на твърди частици, влошаващи топлообмена по нагревната повърхност на апарата.

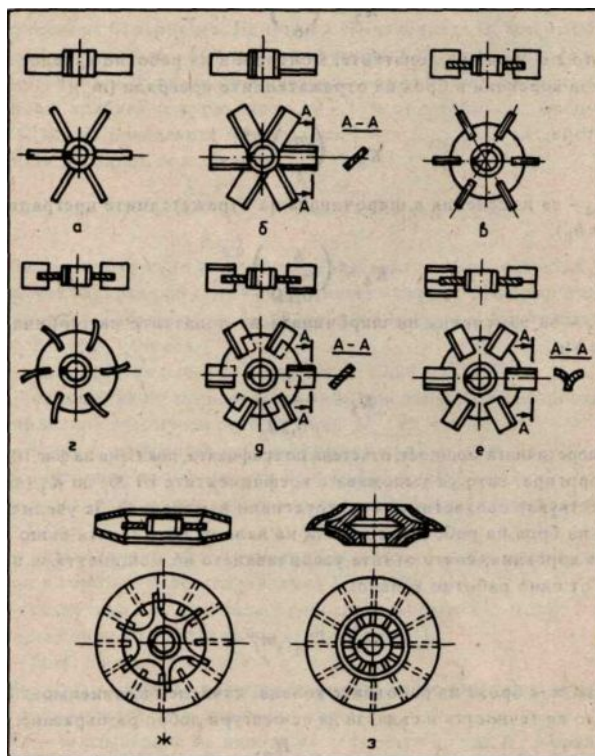
Начинът за разбъркване и видът на бъркачното устройство се избират в зависимост от свойствата на смесните компоненти. Най-широко приложение в практиката за получаване на течни нееднородни системи е получил метода разбъркване с механични бъркачки.

2.2. Бъркачки – конструктивни характеристики

Механичните бъркачки се състоят от две части – работни(разбъркващи) елементи и съд за разбъркване. Основни параметри са формата и обема на съда, както броя и формата на разбъркващите елементи. Видът и формата на разбъркващите елементи са унифицирани и се подбират в зависимост от свойствата на средата(плътност, динамичен вискозитет, необходимост от аерация, наличие на: твърда фаза, топлообменни серпентини, прегради и др.). Видът и формата на съда се подбират по технологични съображения(в зависимост от налягането, суспензията, разбъркващите елементи и други). Основни характеристики на бъркачките са задвижващата мощност и ефективността на разбъркване. Показани са на фиг.46 и фиг.47.



Фиг.46. Пропелерни бъркачки



Фиг.47. Турбинни бъркачки — конструктивно разнообразие на работните елементи

2.2.1. Пропелерни

Те се произвеждат с две или три лопатки, като работният орган достига до 1500 mm. Характеризират се със сравнително малка консумация на енергия, като различни видове **пропелерни бъркачки** са представени на фиг.46а.

2.2.2. Многотокови – комбинирани

На фиг.46б е показана **многотокова бъркачка** с комбинация от раменна и периферни лопатки. Произвеждат се с диаметър до 8000 mm, като един работен орган има само две лопатки. Обикновено тези бъркачки се конструират с три работни органа, разположени един над друг по височината на вала.

2.2.3. Шнекови

На фиг.46в е показана **шнекова бъркачка**. Изработва се от две спирално навити метални ленти и се използва за разбъркване на течности с голям вискозитет.

2.2.4. Турбинни

Турбинните бъркачки в най-общ вид са представени на фиг.46г и имат голямо разнообразие на конструкциите на работните колела – показани на фиг.47. Те се състоят от турбинно работно колело с пространствено разположени лопатки. Лопатките се изработват на общ диск чрез трионовидно изрязване и огъване. Те се изработват с диаметър до 4000 mm, с брой на лопатките от $4 \div 10$. Използват се предимно за получаване на суспензии.

2.2.5. Двойнозасмукващи турбинни бъркачки

На фиг.46д е показана **двойно засмукваща турбинна бъркачка** с пространствено огънати (профилирани) лопатки, захванати между две шайби. Изработват се с диаметър до 1000 mm, като

течността се засмуква аксиално отгоре и отдолу. Използва се успешно при емулгиране, диспергиране на газове в течности и други.

2.2.6. Лопаткови

Лопатковата бъркачка с прави и наклонени лопатки е показана на фиг.46е. Изработва се с диаметър до 8000 mm и обикновено има две лопатки. Наклонените лопатки могат да бъдат разположени под ъгъл 30, 45 и 60 градуса. Изпълнява се многостъпално по височината на съда.

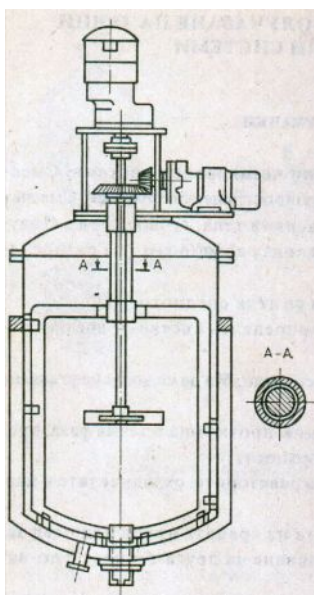
2.2.7. Открити турбини

Открита турбина с 4 до 6 лопатки, разположени върху диск е показана на фиг.46ж. Максималният ѝ диаметър е 2500 mm. Осигурява добър ефект на разбъркване и добър топло – и масообмен в съдовете.

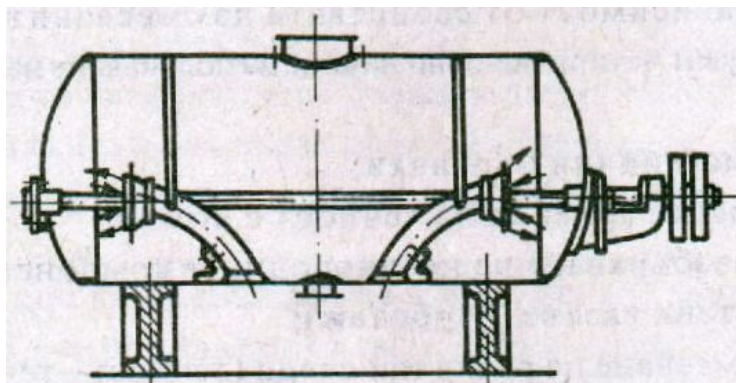
2.2.8. Импелерна бъркачка

На фиг.46з е представена **импелерна бъркачка** с 3 до 6 лопатки. Произвежда се с максимален диаметър до 2500 mm.

Бъркачки се монтират в **реактори** фиг.48 и **резервоари** фиг.49.



Фиг.48. Реактор с комбиниране на рамкова и турбинна бъркачка



Фиг.49. Резервоар с хоризонтална бъркачка

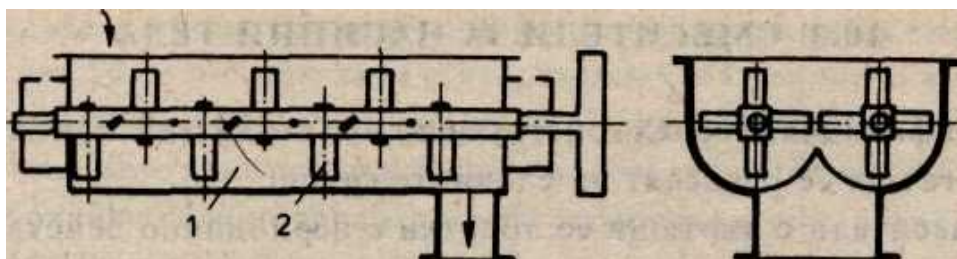
3. Основни конструкции смесители за насипни тела

Според конструкцията си **смесителите за насипни тела** са разделят на следните групи:

- смесители с въртящи се лопатки с периодично действие;
- барабанни смесители с периодично непрекъснато действие;
- шнекови смесители с непрекъснато действие;
- смесители с устройство за смесване с постъпателно действие;
- смесители за насипни тела, поместени в големи бункери.

Многообразието на насипните материали, както и физичните им свойства(големина на частиците, плътност, склонност към слепване, размякване и др.) са причина за съществуването на множество различни конструкции смесители. Най-разпространени от тях са:

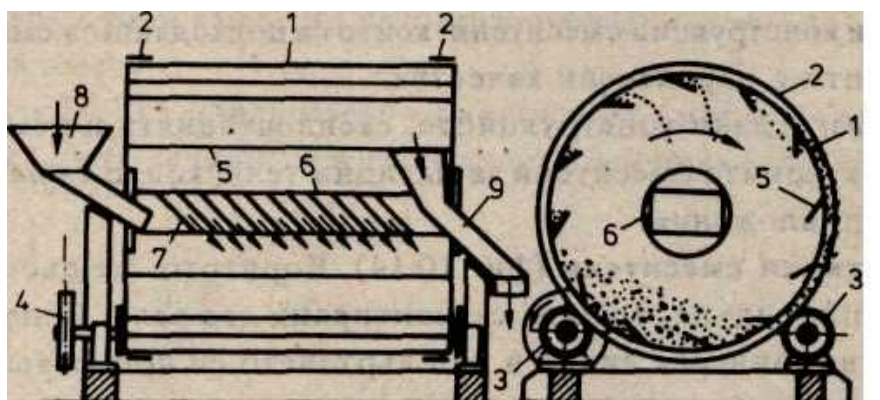
3.1. Хоризонтални смесители(фиг.50)



Фиг.50. Хоризонтален смесител с корито

Корито 1 е съставено от два полуцилиндъра, в които са монтирани два вала. Лопатките им 2 образуват винтова линия и при въртенето си преместват материала в аксиална посока и едновременно го смесват. Валове се въртят в противоположни посоки, и даже незначителен наклон на коритото улеснява движението на материала към изходния отвор на смесителите. Коритата са покрити с капак, за да не прониква прах. Хоризонталният смесител може да работи в периодичен или непрекъснат режим.

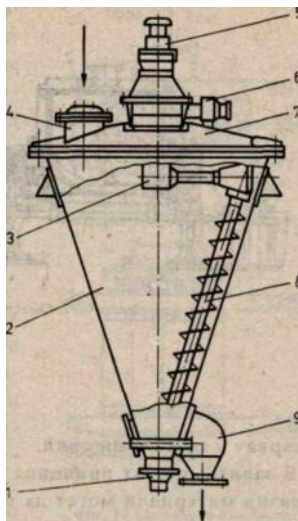
3.2. Барабанни смесители с непрекъснато действие(фиг.51)



Фиг. 51. Барабанен смесител с непрекъснато действие

Барабанът 3 се върти на ролки 8, които опират в пръстените 2. Към вътрешната цилиндрична повърхност на барабана са поставени пластините 5, наклонени по посока на движението. В средата му са закрепени неподвижно две стоманени шини 6, разположени на известно разстояние една от друга. Между тях са закрепени наклонените шини 7, които преместват материала от входа 1 към изхода 4. Предимството на барабанния смесител с непрекъснато действие е високата му производителност.

3.3. Конусни смесители(фиг.52)



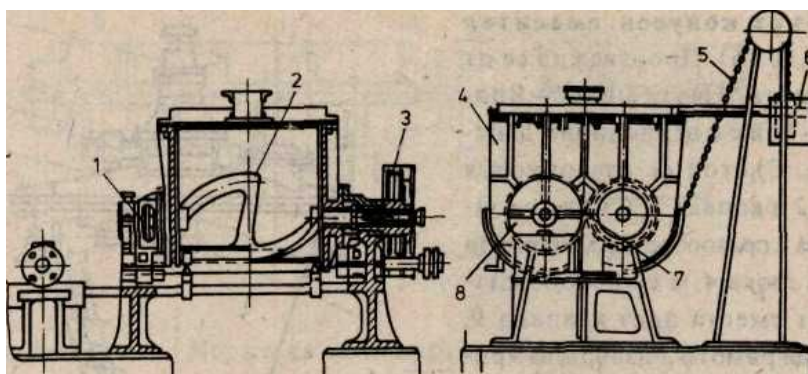
Фиг.52. Бърз конусен смесител с непрекъснато действие

Той е с периодично действие и се състои от конусен съд 2 и капак 7. Съдът се запълва с прахообразни материали през люка 4, а се освобождава от сместа през клапана 9. В съда рамото 3 извършва кръгово движение, същевременно 8 се върти около собствената си ос. Лагеруването е решено чрез ябълковидна пета 1. Задвижването е двойно и се извършва от двигател редуктор 5 и двигател 6.

4. Обструкционни особености на смесители за висококонсистентни материали(тесто- и пастообразни)

Смесването на тестообразни материали или гъсти пасты с голям вискозитет, се осъществява при изготвяне на суровини за формоване глинени и порцеланови изделия, за получаване на електроизолационни материали, на смеси от смоли и пълнители към тях, лепила и др. Процесът на смесване при материалите до голяма степен зависи от вискозитета на компонентите. Колкото той е по-голям, толкова по-бавно се извършва смесването. Вложената енергия е по-голяма, както и натоварването на механизмите в машините. В зависимост от принципа на действие смесителите се разделят на:

4.1. Смесители с лопати(фиг.53)

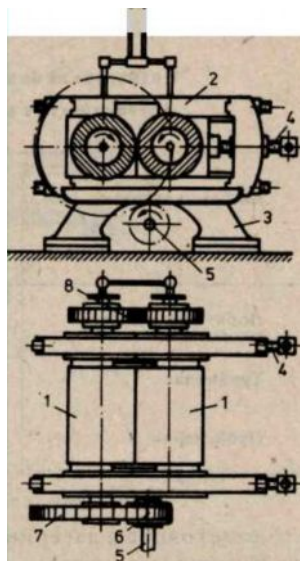


Фиг.53. Смесител със z-образни лопати

В коритото 4 са поставени хоризонтално два ротора 8. Лопатите им 2 имат специална форма. Смесването и месенето на материала е в резултат на противоположното движение на лопатите на роторите, които го натискат и разтягат по дъното на коритото. Част от материала, който остава извън действието на единия ротор се поема от другия. Така настъпва разтягане и разкъсване на

тестообразната маса. Единият ротор се задвижва с клиноремъчна шайба 3, а другия - с двойката зацепени зъбни колела 1. Чрез веригата 5 и тежестта 6 коритото 4 може да се накланя при изваждане на готовия материал.

4.2. Смесител с валци(фиг.54)



Фиг.54. Валцов смесител

Те са подходящи при смесване на много разтегливи материали – например каучук, пластмаси, при смесването на много фино смлени твърди тела с масла и с течности с голям вискозитет. Валцовият смесител е съставен от два еднакви валца 1, разположени хоризонтално. Лагерите на валците са поместени в две паралелни рамки 2, захванати към корпуса 4. Разстоянието между валците се регулира с винтовете 3. От задвижващият вал 5, чрез зъбната предавка 6 въртеливото движение се предава на вала 7. Посредством зъбната предавка 8, валците се въртят с еднаква честота в противоположни посоки. Обработваният материал преминава през тях, пада в коритото и след това наново се насочва към въртящите се валци. В някои конструкции, валците са с еднакви диаметри, но се въртят с различна честота, при което се получава пластово размесване на материалите и по-добро смесване.

