

# Въпрос 17

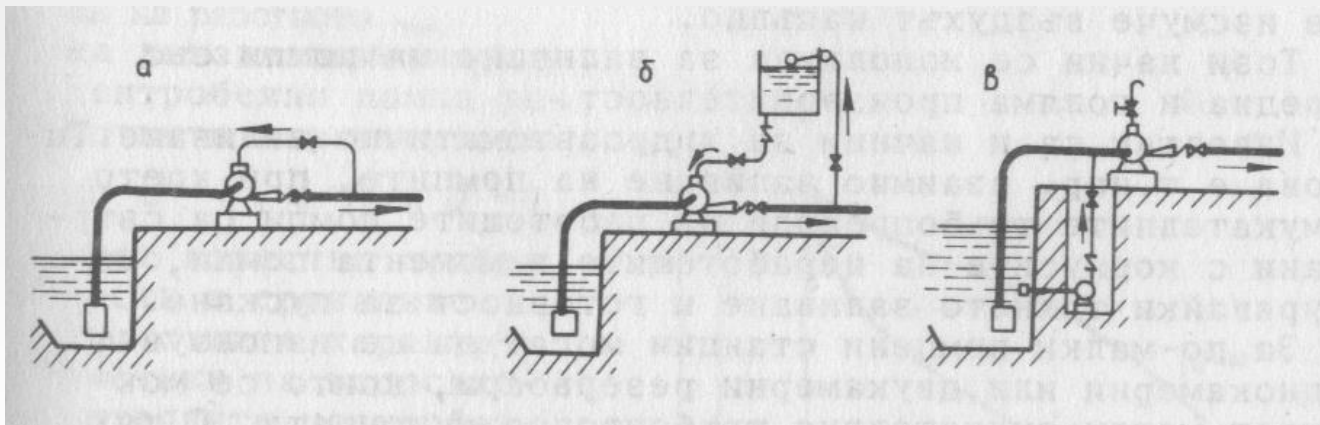
Заливане на центробежни помпи. Монтаж и обслужване. Предимства и недостатъци.  
Канализационни центробежни помпи

# 1) Заливане на центробежни помпи

- Поради конструкцията и принципа и на действието на центробежните помпи те не могат да засмукват да засмукват въздуха в корпуса и смукателния тръбопровод и да предизвикат издигането на водата до входа на помпата
- Помпата трябва да е залята
- Заливането се състои в напълване на помпата и на смукателния тръбопровод с вода преди пускането ѝ
- Помпите се заливат: ръчно, механично или автоматично
- Основни случаи:
  - А) Водоизточникът е разположен по-високо от помпите, т.е. геодезичната смукателна височина е отрицателна. Независимо от вакууметричната височина, когато помпата спре, нейното заливане е осигурено.
  - Б) Геодезичната смукателна височина е положителна и заливането се извършва по изкуствен начин:
    - Б.1) корпусът на помпата и смукателният тръбопровод се пълнят с вода, налята отвън. На смукателната цедка се монтира обратна клапа. Трябва да се отчетат местните загуби на напор при работата на помпата.

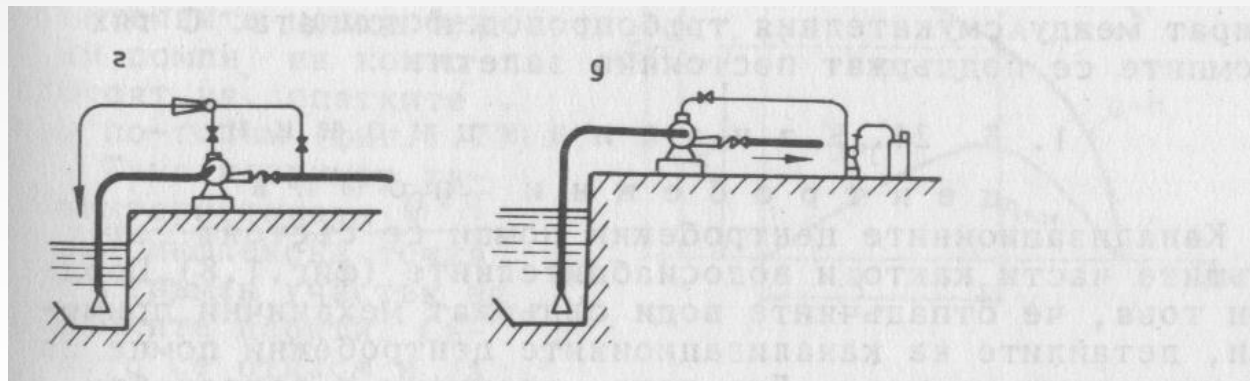
# 1) Заливане на центробежни помпи

- Б.1) - а) Най-често се използва тръбна връзка с напорния тръбопровод, снабдена със спирателен кран
- Б.1) – б) Може да се използва специално монтиран напорен резервоар, който се пълни с вода чрез поплавък през време на работата на помпата
- Б.1) – в) Може да се използва чрез друга помпа с малка производителност, която е монтирана, така че да е винаги естествено залята
- Тези начини се използват при изпомпване на течности без механични замърсявания



# 1) Заливане на центробежни помпи

- Б.2) Начини, при които в корпуса на помпата се създава вакуум. Под действието на атмосферното налягане водата се изкачва по смукателния тръбопровод и напълва корпуса на помпата. В този случай не е необходима обратна клапа на смукателя, а на напорния тръбопровод, за да се затвори пространството и да се създаде вакуум
- Б.2) - г) Вакуумът може да се създаде посредством ежектор
- Б.2) – б) Вакуумът може да се създаде посредством вакуумна помпа
- Ежекторът се подхранва с вода от напорния тръбопровод
- Вакуумирането се извършва в най-високата точка на корпуса на помпата
- Тези начини се използват за помпи със средна и голяма производителност
- Съществува и взаимно заливане на помпите, при което смукателните тръбопроводи са на работещите помпи са свързани с корпусите на неработещите за момента помпи, осигурявайки тяхното заливане



## 2) Монтаж и обслужване на центробежни ПОМПИ

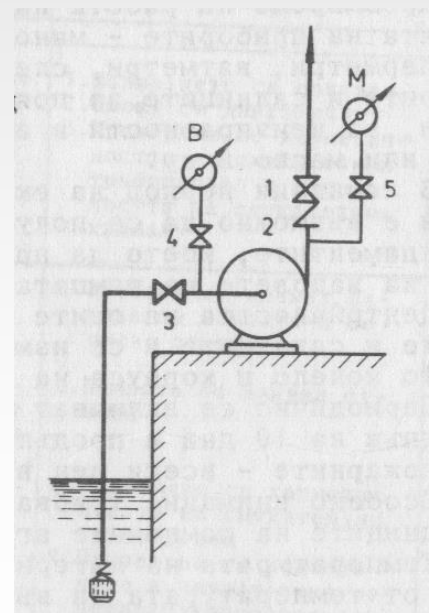
- 1) Монтаж на хоризонтални помпи:
- Преди монтажа на помпата се проверява техническото състояние на помпата.
- Проверява се техническата документация: паспортите на помпата и електродвигателя, техническите изисквания за монтаж и експлоатация.
- Фундаментите трябва да бъдат изпълнени съгласно проекта.
- Хоризонталните повърхности на фундаментите е с 30-40 mm по-ниска от проектната, тъй като при монтажа се поставят подложки за хоризонталното разположение на агрегатите
- Преди монтажа се почистват отворите за анкерните болтове във фундамента. При големи агрегати анкерните болтове се вбетонирват във фундамента, а при по-малки агрегати се оставят дупки за болтовете.
- Агрегата не се поставя директно върху върху фундамента, а на специални подложки или клинове. Посредством тях се агрегата се поставя в хоризонтално положение на необходимата кота и се закрепва чрез анкерните болтове.
- Особено внимание се отделя на правилното центриране на валовете, т.е. осите им да образуват хоризонтална права.
- Обикновено първо се монтира хоризонтално и на необходимата кота помпата, а след това електродвигателят. Преди това се проверява плавното и леко въртене на валовете
- Съединителните муфи трябва да бъдат закрепени плътно на валовете.
- Центриране: с помощта на линейка и микрометър по следния начин: валовете се придвижват един до друг, така че разстоянието между муфите да бъде 3-5 mm. След това на една от муфите отгоре, отдолу и встрани се опира плътно линейка и се следи дали между нея и другата муфа има разстояние.

## 2) Монтаж и обслужване на центробежни ПОМПИ

- 1) Монтаж на хоризонтални помпи:
- Ако линията не опира плътно до муфата, чрез подложките агрегата се премества в необходимата посока, докато линията опре плътно до двете муфи.
- Едновременно с това се измерват разстоянията между муфите в четири диаметрално разположени точки – не трябва да се отличават с не повече от 0,02 mm.
- След окончателно притягане на анкерните болтове и проверката за центриране на валовете, горната част на фундамента се покрива с циментова замазка.

### 3) Пускане и спиране на центробежни помпи

- Пускането се извършва в следната последователност:
  - 1) залива се помпата
  - 2) пуска се двигателя
  - 3) когато помпата достигне нормалната честота на въртене, се отваря спирателният кран на манометъра М. Отварянето е бавно и постепенно, за да не се създадат условия за хидравличен удар.
  - 4) Спирателният кран 1 се отваря, когато манометърът покаже необходимото налягане.
  - 5) Отваря се спирателният кран на вакууметъра.
  - 6) Спирането се извършва по обратния ред
- 
- ❖ Възможно е пускането при отворен спирателен кран на напорния тръбопровод. Необходимо е наличие на обратна клапа след помпата, достатъчно налягане след клапата и достатъчна пускова мощност. Прилага се при помпи с малка производителност.



## 4) Възможни повреди при центробежни помпи

Неизправности	Възможни причини	Начини на отстраняване
Помпата не подава вода	1. Неправилно заливане	1. Заливането се повтаря
	2. Недостатъчна мощност на двигателя	2. Сменя се двигателят
	3. Помпата не създава вакуум	3. Проверява се херметичността на смукателния тръбопровод и изправността на смукателния клапан
След пускане на помпата се прекратява подаването на вода	1. При дълъг напорен тръбопровод не е затворен спирателният кран	1. Затваря се кранът, залива се помпата и се пуска отново
	2. Смукателният тръбопровод и помпата не са достатъчно напълнени с вода	2. Помпата се залива отново
	3. Проникване на въздух в смукателния тръбопровод	3. Проверява се херметичността на смукателния тръбопровод
	4. Увеличена смукателна височина	4. Проверява се водното ниво в черпателния резервоар; почиства се смукателната цедка
	5. Неправилна посока на въртене на работното колело	5. Проверява се посоката и при необходимост от промяна се превключват фазите на електродвигателя
	6. Проникване на въздух през салниците	6. Салникът се притяга, сменя се уплътнението
	7. Затлачени канали на работното колело	7. Помпата се разглобява и каналите на колелото се почистват
	8. Намалена честота на въртене	8. Проверяват се двигателят и съединителят и се осигурява необходимата честота на въртене



## 4) Възможни повреди при центробежни помпи

Неизправности	Възможни причини	Начини на отстраняване
Помпата не осигурява необходимото водно количество	1. Недостатъчно отворен спирателен кран	1. Кранът се отваря в необходимата степен
	2. Увеличена манометрична височина	2. Проверява се вакууметричната височина и при възможност помпата се монтира по-ниско
	3. Увеличена манометрична височина	3. Проверяват се съпротивленията в напорния тръбопровод и се намаляват
	4. Образуване на въздушни възглавници в смукателния и напорния тръбопровод	4. Установяват се местата за събиране на въздух и се вземат мерки за отстраняването му
	5. Нмаляване на честотата на въртене	5. Проверяват се двигателя и се осигурява необходимата степен на въртене
	6. Изнодени лопатки на работното колело	6. Работното колело се сменя
Помпата не осигурява необходимия напор	1. Недостатъчна честота на въртене на работното колело	1. Проверява се ел. двигателя и се осигурява необходимата честота на въртене
	2. Недостатъчно отворен спирателен кран на напорния тръбопровод	2. Кранът се отваря на необходимата степен
	3. Затлачване на каналите на работното колело	3. Помпата се разглобява и каналите на колелото се почистват
	4. Аварийно изтичане на вода от напорния тръбопровод	4. Отстранява се аварията по напорния тръбопровод
Помпата вибрира и издава необикновен шум	1. Кавитационен режим на помпата	1. Променя се режимът на работа; намалява се смукателната височина
	2. Неправилно центриране на валове на помпата и на двигателя	2. Извършва се повторно центриране
	3. Слягане на фундамента; разхлабени анкерни валове	3. Извършва се повторно центриране; болтовете се притягат
	4. Механична повреда	4. Сменя се повредената част
	5. Разхлабване на закрепванията на тръбопроводите в машинната зала	5. Укрепванията се притягат

## 4) Възможни повреди при центробежни помпи

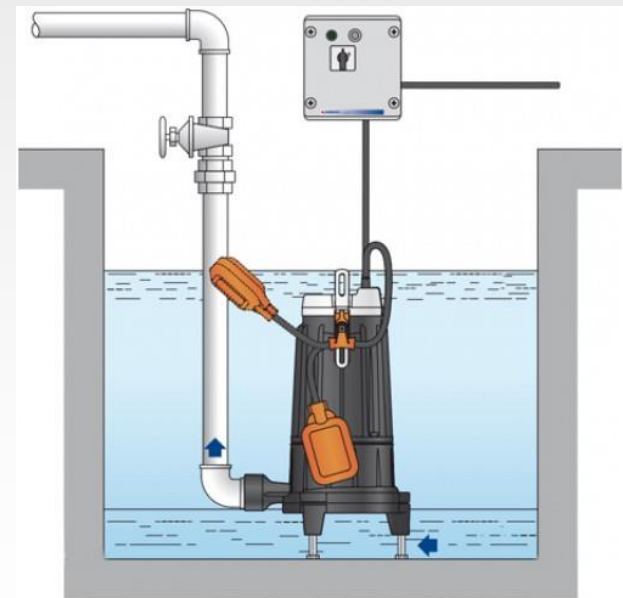
Неизправности	Възможни причини	Начини на отстраняване
Претоварване на двигателя	1. Увеличаване на честотата на въртене	1. Проверява се двигателя и се осигурява необходимата честота на въртене
	2. Увеличен дебит на помпата	2. Притваря се спирателния кран на напорния тръбопровод
	3. Механична повреда на двигателя или помпата	3. Отстранява се повредата
Уплътненията пропускат вода	1. Износено уплътнение или неправилно притягане	1. Подмена се; притяга се равномерно
Лагерите прегряват	1. Замърсено или лошо качество на маслото	1. Маслото се подменя, след промиване с керосин
	2. Запушени канали за смазване	2. Каналите се почистват и се промиват с керосин
	3. Недостатъчно количество на маслото	3. Добавя се необходимото количество масло
	4. Неправилно центриране на валовете на помпата и на двигателя	4. Извършва се повторно центриране

## 5) Предимства и недостатъци на центробежни ПОМПИ

- Предимства:
- Простота и компактност на конструкцията (необходима е малка машинна зала)
- Просто и непосредствено съединяване с двигателя
- Удобен и бърз монтаж и демонтаж
- Просто регулиране на производителността
- Възможност за изпомпване на замърсена вода
- Сигурност в работата
- Недостатъци:
- Необходимост от заливане преди пускането им в действие
- Изпадане в режим на кавитация

## 6) Канализационни центробежни помпи

- Канализационните центробежни помпи се състоят от същите части, както и водоснабдителните
- Отпадъчните води, които припомпват съдържат механични примеси, затова междудисковото разстояние, корпусът, входът и изходът са по-големи.
- Броят на лопатките на работното колело е от 2 до 4.
- На корпуса на помпата има ревизионен отвор за почистване на работното колело.
- Трябва да са спазени следните изисквания:
  - Естествено заливане на помпите
  - По-малка честота на въртене
  - По-голямо работно колело
  - Помпите да са едностъпални



## 6) Канализационни центробежни помпи

- Канализационните центробежни помпи са едностъпални, хоризонтални или вертикални, с едностранно или двустранно подаване на водата към колелото.
- Може да се използват и водоснабдителни центробежни помпи, ако:
  - Преди помпената станция се монтират решетки, които да не пропускат механични примеси с голяма едрина
  - Смукателната височина да не предизвиква кавитация – естествено залята помпа
  - Помпата да бъде бавноходна и едностъпална
- Поради малкия брой лопатки на работното колело на канализационните помпи работните характеристики  $Q-H$ ,  $Q-N$ ,  $Q-\eta$  имат известни особености:
  - $Q-H$  има инфлексна точка и стръмен участък на малките дебити. Същото се отнася и за  $Q-N$ . Това показва, че в първата половина на обхвата си (малки дебити) помпата е чувствителна на напорите и мощността
  - Характеристиката  $Q-\eta$  има много ограничена зона на оптимален КПД поради стръмния участък около  $\eta_{\max}$ . Максималният КПД съответства на инфлексна точка на  $Q-H$  характеристиката
  - Поради тези особености на работните характеристики канализационните помпи трябва да се избират за строго определени параметри  $Q$  и  $H$ .