

МОНТАЖ ТА ПУСКОНАЛАГОДЖЕННЯ ВОДОПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Методичні вказівки до лабораторної роботи №7

МЕТА РОБОТИ - вивчити порядок, правила та послідовність монтажу і пусконалагодження обладнання для водопостачання, навчитись самостійно організовувати і проводити монтаж водопровідного обладнання.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки (Додаток А)

Вивчити:

- монтаж зовнішнього водопроводу [1, с.125...128];
- загальні вимоги до монтажу водопровідних мереж та водонасосного обладнання [1, с.128...136, 2, с. 56...59];
- монтаж системи водопостачання й напування [1, с.136...138].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- загальні вимоги до монтажу водопровідних мереж та водонасосного обладнання;
- вимоги до монтажу зовнішнього водопроводу та системи водопостачання й напування.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Загальні вимоги до монтажу водопровідних мереж та водонасосного обладнання;

1.2.2 Вимоги до монтажу зовнішнього водопроводу та системи водопостачання й напування.

1.3 Рекомендована література

1. Ревенко І.І. Монтаж і пусконалагодження фермської техніки. / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець та ін. – К.: Кондор, 2004, – 399 с.

2. Зуев И.М. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин в животноводстве. / И.М. Зуев, Э.П.Сорокин, А.В. Шпыро. - М.: Агропромиздат, 1988, - 447 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма робіт

2.1.1 Вивчити:

- правила монтажу водонасосного обладнання [1, с.110...113];
- порядок монтажу відцентрових насосів [1, с.113...116];
- порядок монтажу заглибних насосів [1, с.116...120];
- порядок монтажу автоматичної водопідйомної установки [1, с.120...123];
- порядок монтажу водоструменевих установок [1, с.123...126].

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Методичні вказівки

2.2.5 Наочні стенди, макети, технічна література.

2.3 Теоретичні відомості

2.3.1 Монтаж водонасосного обладнання

Водонасосне обладнання монтують у спеціальних приміщеннях (насосних станціях).

Приміщення насосної станції повинно бути світлим і утепленим. Для монтажу насосного обладнання арматури і трубопроводів використовують підйомні механізми: переносний триніг, таль, підвісну кран-балку. Насосне обладнання встановлюють на фундаментах. Розміри їх указують в технічних проектах. Для невеликих насосів типу К і В ширина і довжина фундаменту повинні бути більшими від опорних плит насосів на 0,20...0,25 м. Розчин бетону для фундаменту готують у такому співвідношенні: одна частина цементу, дві – річкового піску, чотири гравію або щебеню. Фундаментні болти виготовляють із сталі марки Ст.3 чи Ст.4 довжиною 0,3 – 0,4 м.

При монтажі насосів необхідно мати технічну листову гуму, азбестовий картон для прокладок, солідол УС для змащування підшипників, автотракторне мастило АК-15 для заповнення масляних ванн насосів, бакелитовий лак, олово, буру, мідний припій.

Перед монтажем перевіряють комплектність і технічний стан насосів та електродвигунів. Осьове биття вала на виході з кожуха насоса не повинно перевищувати 0,02 мм, а осьовий розбіг – 0,2...1 мм. Вал насоса повинен вільно обертатися від невеликого зусилля.

Змонтований насосний агрегат перевіряють на правильність напрямку обертання насоса, після чого протягом 3...4 годин обкатують вхолосту. При випробуванні під навантаженням насосний агрегат повинен працювати без стуків, перегрівань підшипників й інших тертових поверхонь.

Труби водопровідної сітки під'єднуються до насоса за допомогою фланців, між якими ставлять прокладки з гуми товщиною 3...4 мм. Перед монтажем засувки їх перевіряють на міцність. Диски засувки повинні підніматися до верхнього крайнього положення і опускатися без заїдань.

Перевіряють шліфовані поверхні ущільнювальних кілець, сальникову набивку, поверхню різьби змащують. Засувки випробовують під тиском води 400Н.

2.3.2 Монтаж відцентрових насосів типу К.

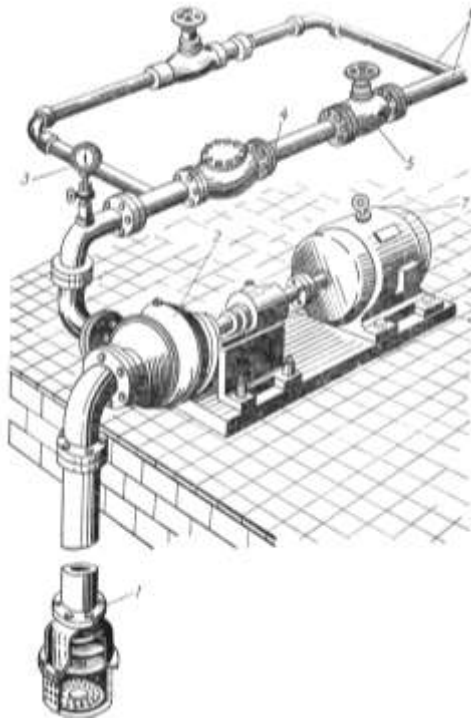
Насос з електродвигуном встановлюють на фундамент і з'єднують з арматурою, як показано на рисунку 1.

Правильність центрування валів насоса і двигуна перевіряють лінійкою та щупом.

Насос з'єднують всмоктувальною та нагнітальною трубами. Всмоктувальну трубу прокладають з поступовим підняттям до насоса без перегинів.

Щоб уникнути підсмоктування повітря, місця з'єднання труб ущільнюють. Діаметр всмоктувальної труби повинен бути на 5...10 мм більше від діаметра нагнітальної, щоб створити якнайменший опір.

Пустити в роботу відцентровий насос можливо лише після заповнення робочого колеса і всмоктувальної труби водою. Для цього необхідно впускний кінець всмоктувальної труби обладнати клапаном, який запобігає витіканню залитої води перед пуском насоса. Клапан обладнують сітчастим фільтром з діаметром отворів 10...12 мм і встановлюють на відстані не менше 0,5 м від дна джерела.



- 1 – всмоктувальна труба з клапаном; 2 – відцентровий насос;
 3 – манометр; 4 – напірна труба із зворотним клапаном;
 5 – вентиль; 6 – обвідна лінія; 7 – електродвигун.

Рисунок 1 – Схема монтажу консольного відцентрового насоса.

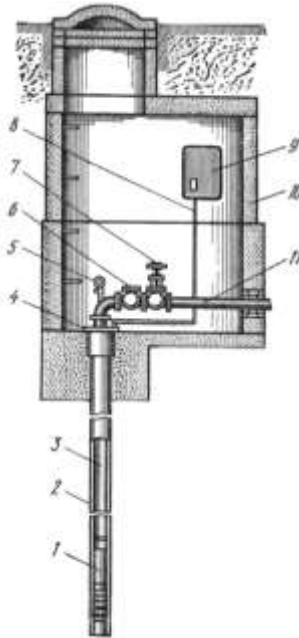
У нагнітальній трубі безпосередньо біля насоса встановлюють зворотній клапан і засувку. Зворотній клапан захищає насос від гідравлічних ударів, що виникають при зупинках насоса. Засувка необхідна для пуску насоса в роботу, регулювання подачі води, а також для відключення нагнітальної сітки під час ремонту.

Для заливання відцентрового насоса ділянку нагнітальної труби за зворотнім клапаном з'єднують обвідною трубою, на якій встановлюють заливний вентиль. На нагнітальному патрубку встановлюють манометр для контролювання роботи насоса. Перед пуском насос заливують водою до повного видалення повітря. Під час пуску засувку

нагнітального трубопроводу закривають, відкривають кран манометра, вимикають електродвигун і плавно відкривають засувку.

2.3.3 Монтаж заглибних електронасосів.

У бурові свердловини чи артезіанські колодязі монтують заглибні електронасоси (рис. 2).

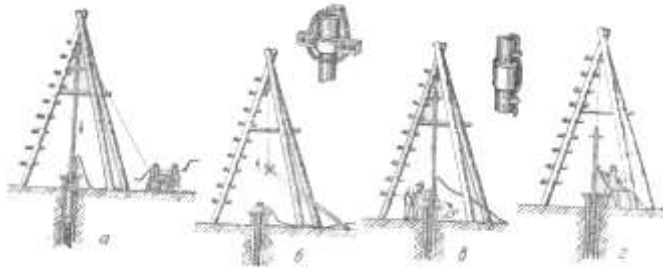


- 1 – насос; 2 – свердловина (обсадна труба); 3 – водопідйомний трубо-
 провід; 4 – опорна плита; 5 – манометр; 6 – зворотній клапан;
 7 – засувка; 8 – кабель; 9 – станція керування;
 10 – підземне приміщення; 11 – нагнітальна труба.

Рисунок 2 – Монтажна схема насосної станції із заглибним насосом, встановленим у буровій свердловині.

Перед установкою перевіряють технічний стан насоса і порівнюють діаметр насоса та свердловини. Насосний агрегат спускають разом з електричним кабелем так, щоб фільтр насоса розмістився на 5 ... 7 м нижче динамічного рівня води, а нижня частина електродвигуна знаходилася на відстані 2 м від дна свердловини. Відстань між на-

сосом і стінками свердловини повинна становити 4 ... 5 см. Агрегат опускають за допомогою кранів або триног (рис. 3) в такій послідовності.



а, б, в, г – послідовність опускання насоса в свердловину.

Рисунок 3 – Схема встановлення заглибного електронасоса.

Трубу №1 одним кінцем з'єднують з насосним агрегатом, а на іншій ставлять з'єднувальну муфту. Електродвигун з'єднують з кабелем. Потім під нижній кінець муфти ставлять монтажний хомут і охоплюють його тросом.

За допомогою лебідки спускають трубу з насосом у свердловину. Кабель в міру опускання закріплюють вздовж труби за допомогою спеціальних скоб через кожні 1,5...2 м. У місцях кріплення кабель ізолюють. Як тільки монтажний хомут упреться в оголовок свердловини, під'єднують трубу №2, а другий монтажний хомут прикріплюють нижче другої муфти. Знову хомут охоплюють тросом, піднімають трубу і загвинчують її нижнім кінцем у муфту першої труби, опущеної разом з насосом у свердловину.

Загвинчувати трубу потрібно так, щоб не зірвалась різьба і не розширилась муфта, а кінці з'єднувальних труб не стикались. Потім, знявши хомут з першої труби, плавно опускають до упору в оголовок іншого хомута. Так поступово опускають агрегат у свердловину до заданої глибини.

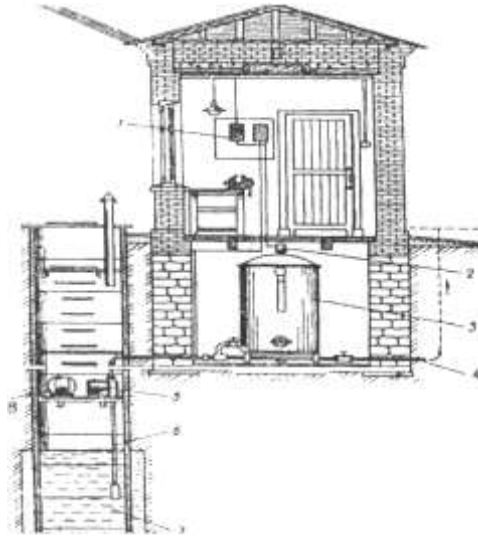
Потім верхню частину труби кріплять на оголовнику, обладнують водовідводом, манометром, зворотним клапаном та засувкою.

При монтажі станції керування слід звертати особливу увагу на надійність захисту обмоток електродвигуна від перегрівання.

Після пробного пуску воду зі свердловин відкачують до повного її освітлення.

2.3.4 Монтаж автоматичної безбаштової електроводокачки

Обладнання безбаштової водокачки монтують у заглибній залізобетонній камері над шахтним колодязем чи поряд з ним (рис. 4)



1 – пульт керування; 2 – реле тиску; 3 – гідропневматичний бак;
4 – нагнітальна труба; 5 – насос; 6 – всмоктувальна труба з
приймальним клапаном; 7 – шахтний колодязь; 8 – електродвигун.

Рисунок 4 – Монтажна схема автоматичної водопідйомної
установки типу ВУ.

В камері встановлюють гідропневматичний бак 3 на відстані 500 мм від стін та нагнітальні труби з регулювальною і запобіжною арматурою. У шахтному колодязі 7 монтують на капітальному помості насосний агрегат 5. Помост за глибиною колодязя розміщують так, щоб відстань від осі вала насоса до динамічного рівня води в колодязі не перевищувала 2 м. Опорну плиту насоса закріплюють горизонтально до помосту болтами.

При монтажі насосного агрегату перевіряють співвісність валів насоса і електродвигуна. Неспіввісність валів може бути не більше як 0,15 мм.

Всмоктувальну трубу з приймальним клапаном і фільтром монтують так, щоб приймальний клапан розміщувався нижче динамічного рівня води більш як на 0,5 м і від дна колодязя не менше як на 0,3 м.

Потім монтують нагнітальну трубу 4, один кінець якої приєднують до нагнітального патрубку насоса, а другий – до водопровідної мережі. На цій трубі встановлюють зворотній клапан і регулювальну засувку. Паралельно нагнітальній трубі приєднують гідравлічний бак за допомогою патрубка з вентилем. Станцію керування розміщують над підвальною камерою. Приміщення станції керування повинно бути сухим, а взимку опалюватися.

2.4 Хід проведення

2.4.1 Перевірка викладачем самостійної підготовки студентів до лабораторної роботи (наявність письмових відповідей на надані питання).

2.4.2 Викладач знайомить студентів з метою, змістом даної роботи та вимогами до захисту.

2.4.3 Захист лабораторної роботи відбувається за допомогою тестів наприкінці заняття за умови правильного оформлення звіту.

2.5 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:

1 Найменування, номер та мету роботи.

2 Загальні вимоги до монтажу водопровідних мереж та водонасосного обладнання.

3 Вимоги до монтажу зовнішнього водопроводу та системи водопостачання й напування.

4 Правила монтажу водонасосного обладнання

5 Порядок монтажу відцентрових насосів.

6 Порядок монтажу заглибних насосів.

7 Порядок монтажу автоматичної водопідйомної установки.

8 Порядок монтажу водоструменевих установок.

Пункти 1,2,3 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.

2.6 Контрольні запитання

2.6.1 Складові системи водопостачання й напування.

2.6.2 Загальні вимоги до монтажу водопровідних мереж та водонасосного обладнання

2.6.3 Вимоги до монтажу зовнішнього водопроводу

2.6.4 Загальні положення монтажу насосів.

2.6.5 Порядок монтажу відцентрових насосів.

2.6.6 Яка глибина забору води цих насосів?

2.6.7 Для чого на насосах ставлять зворотний клапан?

2.6.8 Порядок монтажу заглибних установок.

2.6.9 Які існують відцентрові заглибні установки ?

2.6.10 Порядок монтажу автоматичної водопідйомної установки.

ДОДАТОК А

(довідковий)

А.1 Монтаж системи водопостачання й напування

Для своєчасного забезпечення тваринницьких ферм водою необхідно технічно-грамотно виконати монтаж систем водопостачання й напування.

До системи водопостачання й напування належить комплекс машин, обладнання й споруд, який забезпечує забір, очистку, транспортування, зберігання й розподіл води між споживачами. Система водопостачання може бути централізованою, що забезпечує одночасну подачу води на всі об'єкти в господарстві, і локальною, коли водопостачання здійснюється для одного об'єкта.

До системи водопостачання входять насоси, якими забирають воду із джерела, нагнітальний водопровід, башта (накопичувач), розподільний зовнішній і внутрішній водопровід, а також автонапувалки, запірно-регулювальна й електрична арматура й електропроводка.

А.2 Загальні вимоги до монтажу водопровідних мереж та водонасосного обладнання

Водопроводи прокладають відповідно до робочих креслень. Конфігурація водопровідної мережі залежить від прийнятої схеми водопостачання, плану місцевості, розміщення джерел і споживачів. Роботи по монтажу водонасосного обладнання та водопровідних мереж здійснюються на основі вимог технічного проекту й норм (СНІП Ш-Г10-62). Крім цього, при монтажі та випробуванні насосного обладнання необхідно керуватися технічними вимогами, що вказані в інструкціях заводів-виробників, а також виконувати правила техніки безпеки, охорони праці й протипожежної безпеки. При виконанні монтажних робіт необхідно мати документацію: план водопровідних мереж, складальні креслення насосних агрегатів, заводські креслення, паспорт, де вказано розміри даного агрегату, комплектні відомості, технічні умови, а також інструкції по монтажу й експлуатації водонасосного обладнання. До початку монтажних робіт потрібно закінчити будівельні роботи приміщень, фундаментів і каналів згідно з вимогами СНІП.

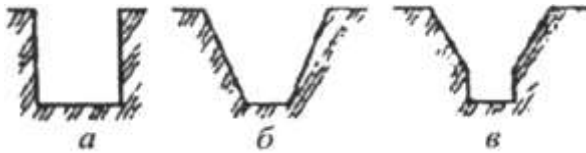
А.3 Монтаж зовнішнього водопроводу.

Зовнішні водопроводи повинні пропускати розрахункову кількість води, бути міцними, герметичними, а також правильно розміщеними в траншеї як у плані, так і за профілем. Осідання труб водопроводу не допускається.

При спорудженні зовнішнього водопроводу необхідно розбити трасу й розчистити її від кущів, пеньків і каміння; організувати на ній будівельно-монтажну ділянку для підготовки й монтажу окремих вузлів та доставити на неї труби й необхідне обладнання (механізми для розмічення, обрізання труб та нарізання різьби, станки й пристрої для гнуття труб, обладнання для зварювання, пневмоінструмент, верстаки для слюсарних робіт, ручний інструмент тощо).

При розмічанні траси зовнішнього трубопроводу необхідно дотримуватися таких вимог: відмічати вісі та шляхи поворотів траси кілочками через 10...15 м і прив'язувати до постійних об'єктів на місцевості, відмічати перетин з існуючими підземними спорудами (каналізація, водопровід, електролінії), відмічати місця, де буде споруджено колодязі та вказувати відстань між ними.

Щоб вода не замерзала взимку й не нагрівалась влітку, а також для запобігання механічному пошкодженню труб, зовнішні водопроводи прокладають у земляних траншеях (рис. А.1).



а – глинистих; б – піщаних; в – змішаного типу.

Рисунок А.1 – Варіанти поперечного перерізу траншей для прокладання водопровідних мереж у ґрунтах.

Форму траншеї вибирають залежно від особливостей ґрунту: з вертикальними стінками – для глинистих ґрунтів; з укосами – для супіщаних й інших нецільних ґрунтів; змішаного типу – при глибокому закладанні труб чи при наявності ґрунтових вод у нижній частині траншеї.

Ширину траншеї по дну для сталевих і чавунних труб діаметром до 500 мм визначають за формулою

$$B = d + 0,5, \quad (1)$$

де B – ширина траншеї по дну, м;

d – діаметр труби, м.

Для азбоцементних труб до визначеної ширини додають 0,1...0,2 м. Глибина траншеї залежить від глибини промерзання ґрунту в даній місцевості. Глибина закладання труб у сухих ґрунтах може бути прийнята за такими даними, м: у центральних районах – 2,2...2,7; західних і південно-західних – 2...2,2; південних – 1,3...1,7, або на 20...30 см нижче рівня промерзання ґрунту.

При ритті траншеї малої глибини в щільних ґрунтах її можна робити з вертикальними стінками без кріплень, при цьому глибина виймання ґрунту не повинна перевищувати 1,5 м у суглинистих ґрунтах і 2 м у глинистих. Для глибинних траншей потрібно робити укоси. У нещільних ґрунтах траншеї будують з укосами. Щоб запобігти обрушенню, стінки траншеї укріплюють. У піщаних ґрунтах стінки траншей укріплюють дошками. Вертикальне кріплення застосовують у ґрунтах сипких і водоносних. У щільних ґрунтах особливе кріплення не влаштовують.

Траншею прокладають із перемичками через кожні 2...3 м. У тих випадках, коли траншею риють близько від будівель і якщо нижній рівень фундаментів вищий дна траншеї, необхідно прийняти заходи проти деформації будівель.

Траншеї починають рити з низового кінця. При наявності ґрунтових вод розробку траншей необхідно закінчувати в першу чергу в місцях найбільшого заглиблення.

Перед укладанням труб дно вирівнюють, а перебори засипають піском чи гравієм, і трамбують. Для зовнішнього водопроводу застосовують чавунні, сталеві, азбоцементні, дерев'яні та поліетиленові труби.