

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Таврійський державний агротехнологічний університет**  
**імені Дмитра Моторного**

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Зав. каф. “ Сільськогосподарські машини”  
доц. \_\_\_\_\_ Олександр КАРАЄВ  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

**Пояснювальна записка**  
**до дипломної роботи здобувача СВО Магістр**  
(ступінь вищої освіти)

на тему: «Розробка насосної станції системи зрошування соняшника в ТОВ  
«Агростеп» Генічеського району Херсонської області»

**32СМД.000.000000ПЗ**

Виконав: здобувач ВО 2 курсу, групи 22 МБАІ 3  
спеціальності 208 Агроінженерія  
за ОПП Агроінженерія  
(шифр і назва спеціальності та ОПП)

Олександр ЛІТОСТАНСЬКИЙ  
(підпис)

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Консультант доц. \_\_\_\_\_  
(підпис)

Нормоконтроль доц. \_\_\_\_\_  
(підпис)

Рецензент інж. \_\_\_\_\_  
(підпис)

Мелітополь - 2021 рік

## 1.1 Основні технологічні операції вирощування соняшнику

Для вирощування соняшнику найбільш придатними є чорноземи, а попередниками - озимі зернові культури.

Чергування культур у сівозміні спрямоване на підвищення родючості ґрунту, знищення бур'янів, шкідників і хвороб без використання хімічних засобів і одержання високих урожаїв.

Інститут олійних культур Української академії аграрних наук в Запоріжжі рекомендує наступне чергування культур в сівозміні:

а) перша сівозміна – 1 - пар чистий; 2 - озима пшениця; 3 - озима пшениця; 4 - соняшник; 5 ячмінь ярий; 6 - кукурудза на силос; 7 - озима пшениця; 8 - кукурудза на зерно;

б) друга сівозміна – 1 - пар чистий; 2 - озима пшениця; 3 - соняшник; 4 - кукурудза на силос або зерно; 5 - озима пшениця; 6 - пар чистий; 7 - озима пшениця; 8 - озима пшениця; 9 - кукурудза на зерно; 10 - ярий ячмінь.

У регіонах з достатнім зволоженням можливі наступні включення соняшнику в сівозміні:

а) 1 - соняшник; 2 - озима пшениця; 3 озимий ячмінь; 4 - цукрові буряки; 5 - ярий ячмінь;

б) 1 - соняшник; 2 - ярий ячмінь; 3 - озима пшениця; 4 - картопля; 5 - тритикале;

в) 1 - соняшник; 2 - ярий ячмінь; 3 - озима пшениця; 4 - кукурудза на силос; 5 - озима пшениця;

г) 1 - соняшник; 2 - ярий ячмінь; 3 - конюшина-трав'яна суміш; 4 - озима пшениця; 5 - ярий ячмінь.

Склад операцій вирощування соняшнику за технологічною картою, без застосування зрошення, може бути наступним:

лущення на глибину 6-8 см;  
 внесення мінеральних добрив  $N_{35}P_{60}K_{35}$ ;  
 оранка зябу на глибину 25-27 см;  
 культивація на глибину 14-16 см;  
 весняне боронування ґрунту;  
 внесення гербіцидів;  
 передпосівна культивація на глибину 5-6 см;  
 сівба пунктирним способом з внесенням добрив  $N_{10}P_{15}$ ;  
 прикочування посівів;  
 боронування до появи всходу соняшника;  
 внесення гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів; десикація;  
 збирання врожаю.

#### 1.1.1 Основний і передпосівний обробіток ґрунту

Основний обробіток ґрунту залежить від попередника та засміченості ґрунту насінням бур'янів. Розміщуючи соняшник після озимих зернових культур, обробіток проводять за схемою поліпшеного зябу. Після збирання врожаю попередника проводять лущення стерні на глибину 6-8 см або 8-10 см дисковими луцильниками (ЛДГ-10, ЛДГ-15 або боронами БД-10, БДТ-7,0А) в два сліди. Через 10-15 днів після проростання паростків бур'янів проводять друге лущення на глибину 12-14 см культиваторами-плоскорізами (КПШ-5, КПШ-9) або луцильниками (ЛДГ-15), дисковими боронами (Дуукат ДЛМ-3). За необхідності, залежно від швидкості росту бур'янів, проводять третій обробіток з внесенням гербіцидів. Наприкінці вересня -- початку жовтня орють зяб глибиною 27-30 см.

Весняний передпосівний обробіток ґрунту, строки й способи сівби, прийоми догляду за посівами соняшнику такі самі, як і без зрошування. Тільки більшу увагу треба приділяти знищенню бур'янів.

За даними наукових установ, зрошування в Україні сприяє підвищенню врожаю насіння соняшнику на 10,1 – 12,6 ц/га.

Оранка на глибину 30 – 32 см із щільуванням, внесення гною 20 т/га і N120P120K60, густина посівів 60 тис./га рослин і чотири вегетаційні поливи по нарізаних у міжряддях щілинах при зрошувальній нормі 2100 м<sup>3</sup>/га забезпечили на Миколаївській сільськогосподарській дослідній станції врожай 42,1 ц/га насіння.

### 1.1.2 Сівба та догляд за посівами соняшника

У південному Степу в умовах зрошення ефективно вирощування соняшнику в поукісних посівах після озимої пшениці, жита на зелений корм, ріпаку та інших культур.

Перед сівбою проводять ранньовесняне боронування та передпосівну культивування: першу - на глибину 10-12 см, другу - на глибину загортання насіння 6-8 см. Оптимальна доза внесення мінеральних добрив для соняшнику, за врожайності 23-25 ц/га, становить на чорноземах: азотних - 33-35 кг д.р. (N<sub>35</sub>), фосфорних - 45 кг д.р. (P<sub>45</sub>), калійних - 35 кг д.р. (K<sub>35</sub>). Найбільшу віддачу мінеральні добрива дають у разі внесення їх восени під оранку. Якщо з деяких причин у цей період не вдалося внести добрива, то їх вносять навесні під першу передпосівну культивування. Сортовий склад соняшнику дуже багатий на високоврожайні та високоолійні сорти й гібриди. За тривалістю вегетаційного періоду сорти й гібриди поділяються на скоростиглі 80-100 днів, ранньостиглі - 100-120 днів, середньостиглі - 120-140 днів. У господарстві слід вирощувати два-три сорти або гібриди різних груп стиглості що дає можливість уникнути втрат насіння під час збирання врожаю.

У зонах Лісостепу і Степу вирощують там сорти: Чумак, Харківський, Одеський - 126, гібриди: Світоч Красень, Еней, Дарий, Одеський - 122, Одеський - 123, Зубр, Знахідка, Драган та інші.

Сівбу соняшнику починають після прогрівання ґрунту на глибину загортання насіння (6-8 см) до +8-10-С. Для сівби використовують кондиційне насіння районованих сортів і гібридів, схожість яких не менше 85-87%. Товарні господарства для вирощування соняшнику щороку купують (обмінюють) на елітно-насінневих підприємствах необхідну кількість насіння різних сортів або гібридів. Використовують вони також насіння соняшнику першої репродукції, яке одержали в господарстві після сівби елітного насіння. Норма висіву соняшнику залежить від маси 1000 насінин і становить від 4-8 кг до 6-10 кг на гектар. Сіють соняшник пунктирним способом із шириною міжрядь від 45 до 70 см. Це залежить від технології вирощування і наявності ільськогосподарської техніки для сівби, догляду за посівами та збирання урожаю з робочими органами певної ширини захоплення. Для сівби соняшнику використовують сівалки точного висіву VESTA – 8, VEGA–8.

При вирощуванні сортів соняшнику використовують кондиційне насіння (рН1 – 3), схожість якого не менша 87 %, чистота 98 % (із вмістом облущеного насіння – не більше 2 %); гібридів (F1) — відповідно 85 та 98 % (із вмістом облущеного насіння не більше 3%). Проти хвороб (іржі, несправжньої борошнистої роси, гнилей, фомозу та ін.) насіння протруюють, використовуючи поширений протруювач ТМТД (3 кг препарату на 1 т насіння). Високоолійні сорти соняшнику в усіх зонах України висівати надто рано не слід. У південному і північному Степу, а також у східній частині Лісостепу при сівбі в середні строки, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до 8 – 12 °С, одержують найбільші врожаї насіння.

Термін посіву залежить від температури ґрунту. Оптимальний термін відносно короткий. З одного боку, температура проростання соняшнику виключає дуже ранній посів, з іншого запізнілий - призводить до пізнього дозрівання, що в багатьох регіонах навіть при обробленні ранньостиглих сортів і гібридів викликає зниження врожайності і ефективності. Можна сіяти, коли температура ґрунту на глибині 5 см досягає  $8^{\circ}\text{C}$ . Поява сходів у великій мірі залежить від температури ґрунту. Необхідна сума температур від посіву до появи сходів становить  $70 \dots 80^{\circ}\text{C}$ . При оптимальному терміні посіву сходи з'являються через 10 ... 15 днів, при його недотриманні - через 20 і більше днів .

Слідом за посівом ґрунт необхідно прикоткувати. Важливим прийомом догляду за посівами соняшнику є боронування до і після появи сходів

При похолоданні після сівби з'явлення сходів соняшнику затримується. В такі роки для повнішого знищення бур'янів і запобігання утворенню ґрунтової кірки проводять дворазове боронування: перше – через 5-6 днів після сівби, друге – за 3 – 4 дні до появи сходів.

Післясходове боронування соняшнику проводять у фазі 2 – 3 пар справжніх листків.

Догляд за посівами соняшнику починають з досходового боронування легкими боронами впоперек або під кутом до посіву, коли бур'яни пересувають у фазі «білої ниточки», тобто на 5-6-й день після сівби. З метою знищення бур'янів, поліпшення повітряного режиму, проводять 2-3 міжрядних бробітки ґрунту культиваторами КРВН-4,2А; ALTAIR-5,6; ALTAIR -8,4 на глибину 6-8 або 8-10 см . Перший міжрядний обробіток проводять у фазі 3-4 справжніх листків наступні – через 10-12 днів у разі проростання бур'янів.

В посушливих умовах України жоден захід не впливає так на підвищення врожайності соняшнику, як зрошення. В Україні основні площі зрошуваних

посівів соняшнику розміщені в Одеській, Харківській, Миколаївській, Херсонській, Запорізькій, Дніпропетровській та Донецькій областях.

Для формування врожаю 26 – 30 ц/га соняшник використовує 4500 – 5000 м<sup>3</sup>/га води, в тому числі в період сходи - формування кошика 20 – 30 %, формування кошика – цвітіння 40 – 50 і цвітіння – досягання 30 – 40 %. У роки із середньою забезпеченістю вологою достатньо провести 2 – 3, а в посушливі 3 – 4, іноді 5 вегетаційних поливів. На кожен полив дощуванням витрати води становлять відповідно 500 – 600 і 500 м<sup>3</sup>/га, по борознах – 600-700 м<sup>3</sup>/га. Час проведення вегетаційних поливів визначають за вмістом вологи в ґрунті з тим, щоб підтримувати вологість на постійному рівні – 60-70% НВ до цвітіння і 75 – 80 % від цвітіння до початку досягання. Ефективніше поливати посіви за попередньо нарізаними у міжряддях щілинами. Для їх нарізання використовують культиватор КРН-4,2, обладнаний долотоподібними робочими органами. Поливають дощувальними агрегатами ДДА-100М, ДДА-100МА і широкозахватними «Фрегат», «Днепр» (ДФ-120).

При поливі дощуванням треба враховувати, що краплі води, які залишаються на листках, під прямими сонячними променями діють подібно до лінзи, тому в цих місцях листки обпалюються і тканина їх гине, зменшується площа асиміляції. Тому не варто поливати соняшник дощуванням у сонячні дні.

При вирощуванні соняшнику на зрошуваних землях збільшують норми добрив. Кращі результати дає норма N<sub>60</sub>P<sub>120</sub>K<sub>60</sub>, а на темно-каштанових ґрунтах півдня – N<sub>60</sub>P<sub>120</sub>.

Густота посіву на час збирання врожаю має становити 55 – 60 тис./га рослин.

## **1.2 Інтегрована боротьба з хворобами і шкідниками соняшника**

Чим довший період від посіву до появи сходів, тим більше небезпека пошкодження мишами, птахами (голубами, фазанами) і збудниками хвороб. Тому потрібно вибрати не пізній, але і не дуже ранній термін посіву. У багатьох регіонах соняшник доцільно сіяти відразу після цукрових буряків. Численні спостереження в різних регіонах вирощування соняшнику свідчать про те, що при пізніх посівах (у травні) знижується врожайність.

Для здорового розвитку посівів необхідне дотримання всіх правил інтегрованого захисту рослин в рамках концепції адаптивного або інтегрованого землеробства

До них відносяться:

- а) дотримання вимог соняшнику до ґрунтово-кліматичних умов місця зростання;
- б) дотримання оптимального сівозміни;
- в) збільшення в полях сівозміни вмісту гумусу для підвищення біологічної активності ґрунту і антифітопатогенного потенціалу;
- г) збалансоване мінеральне добриво і його внесення, особливо азотного, відповідно до потреб соняшнику;
- д) якісна основна і передпосівна обробка ґрунту;
- е) вибір придатних для даного регіону обробітку гібридів соняшнику, стійких до хвороб, шкідників, вилягання і інших стресових факторів;
- ж) передпосівне протруювання насіння;
- з) дотримання оптимальних термінів і глибини посіву, а також норм висіву;
- д) дотримання всіх вимог фітогігієни;
- к) збирання, що щадить насіння, сушка та зберігання насіння, що особливо важливо для посівного матеріалу;
- л) цілеспрямована боротьба з хворобами і шкідниками



Чим довший період від посіву до появи сходів, тим більше небезпека пошкодження мишами, птахами і збудниками хвороб. Тому потрібно вибрати не пізній, але і не дуже ранній термін посіву. У багатьох регіонах соняшник доцільно сіяти відразу після цукрових буряків. Численні спостереження, які проведені в різних регіонах вирощування соняшнику свідчать про те, що при пізніх посівах (у травні) знижується врожайність.

Значний вплив на сокупні фактори врожайності має площа живлення для однієї рослини, раціональне визначення якої є основним чинником швидкого своєчасного дозрівання. Крім норми висіву площа живлення рослини визначається шириною міжрядь, що обумовлює при даній нормі висіву відстань між насінням в ряду. Ширину міжрядь частіше вибирають, з умов запланованих заходів догляду відповідно до встановлення ширини регулювання знарядь, що виконують обробіток ґрунту. Раніше мала місце використання у багатьох регіонах ширину міжрядь 70 ... 75 см, використовуючи техніку призначену для вирощування кукурудзи. В даний час найпоширеніша і оптимальна ширина міжрядь - 45 ... 60 см. Менша ширина міжрядь, буде визначати рівномірність площі живлення рослин на протязі всього періоду вегетації.

Сучасна екологічно безпечна, ресурсо- та енергозберігаюча технологія вирощування соняшнику передбачає комплексне й належну проведення поточних технологічних операцій в передбачені технологією строки для створення оптимальних умов розвитку й росту рослин протягом вегетаційного періоду за фенологічними фазами..

Чергування культур у сівозміні спрямоване на підвищення родючості ґрунту, знищення бур'янів, шкідників і хвороб без використання хімічних засобів і одержання високих урожаїв. Установлено, що при розміщенні посівів соняшнику на тому самому полі через 8-10 років можливість ураження хворобами і шкідниками майже повністю зникає, а через 4-5 років – призводить до значного

ураження рослин шкідниками і хворобами, що зменшує урожайність і погіршує якість насіння. Кращі попередники для соняшнику ті, після яких у ґрунті залишається більше води і поживних речовин. У Степу найефективніші ланки сівозміни, де соняшник висівають після кукурудзи чи озимої пшениці, в Лісостепу – де опадів буває більше і в сівозміні вносять достатньо добрив, високі урожаї одержують при розміщенні соняшнику не тільки після озимої пшениці, а й після ячменю. Недоцільно висівати соняшник після суданської трави, цукрових буряків, а в Степу також після ячменю та вівса. Соняшник дуже вибагливий до поживного режиму ґрунтів порівняно з іншими польовими культурами. Особливо багато він вбирає з ґрунту калію.

До переваг соняшнику можна віднести те, що – отримуємо органічну продукцію. Промислові сорти не генно-модифіковані, росте і закінчує свій розвиток, виключно як продукт селекції, на відміну від ріпаку, сої, кукурудзи. Це ознака того, що рослинна олія потрапляє до екологічно чистих органічних культур. Практика господарств Степу України свідчить про високу ефективність агромічних механічних заходів догляду за посівами і знищення бур'янів. На посівах де не застосовувати хімічну обробку пестицидами й ретардантами, урожайність соняшнику може знижуватись на 5-7 %. При цьому значно знижуються затрати сукупної енергії на вирощування і зростають показники біоенергетичної ефективності культури, а також забезпечується одержання екологічно чистої продукції.

Розробка технологічної карти вирощування соняшника.

Висновки до першого розділу

1. Розглянуто сівозміни, які рекомендується застосовувати в різних регіонах та для умов вирощування, де розташовано підприємство "Агростеп".

2. Вивчено склад технологічних операцій, які виконуються за фенологічними фазами розвитку рослин для прийняття режимів зрошення соняшника.

3. Запропановано технологічну карту вирощування соняшника, яка вміщує операцію зрошення з поливною нормою від 500 до 600 м<sup>3</sup>/год., зрошувальну норму на вегетаційний період до 5000 м<sup>3</sup>/год.

Номер операції	Технологічна операція	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Склад агрегату			Норма виробітку	Кількість	Витрати	
				Енерго-машина	с.-г. машина	Кількість			На одиницю робіт	На весь обсяг робіт
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12
<b>Основний обробіток ґрунту</b>										
1	Лущення стерні га 6-8 см	га	200	Т-150 К	ЛДГ-15	1	66,2	3,02	2,9	580
2	Внесення мінеральних добрив N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub>	га	100	ЮМЗ-6Л	МВУ-900	1	77,1	1,3	0,6	61,0
3	Оранка на зяб на глибину 27-30 см	га	100	К-701	ППК-9-3	1	15,3	6,54	16,1	1610,0
4	Культивация на глибину 14-16 см		100	ХТЗ-170	КТС-10	1	19,8	5,05	10,1	1010
<b>Передпосівний обробіток ґрунту</b>										
5	Весняне боронування ґрунту	га	100	Т-150	СГ-21 БЗТС-1	1 21	71,7	1,39	1,7	170,0
6	Передпосівний обробіток ґрунту на глибину загортання насіння (5-6 см)			ХТЗ-170	Європак 6000	1	29,6	3,38	5,7	570,0
7	Сівба пунктирним способом з внесенням добрив. Глибина загортання насіння 5-6 см	га	100	Т-150	LEDA-12	1	25,6	3,91	3,2	320,0
8	Прикочування посівів	га	100	МТЗ-80	УПП-6	1	54,7	1,83	1,8	180,0
9	Внесення гербіцидів (Харнес 90% к.е. 2,5 л/га, вода 300 л/га)	га	100	МТЗ-80	ОП-2500-2-01	1	51,0	1,96	1,25	125,0

Догляд за посівами										
10	<b>Зрошення</b>									
11	Боронування	га	100							
12	Внесення гербіцидів (Селект 0,4-1,4 л/га, вода 300 л/га)	га	100	Т-150	СГ-21 БЗТС-1	1	71,7	1,39	1,7	170,0
13	<b>Зрошення</b>	га	100	МТЗ-80	ОП-2000-2-01	1	51,0	1,96	1,25	125,0
14	Культивація на глибину 10-12 см	га	100	ХТЗ-170	ДМФ-515-КТС-10	1	19,8	5,05	10,1	1010
15	Приготування, внесення інсектицидів (Штефесін, доза 0,5 л/га)	га	100	МТЗ-80	ОП-2000-2-01	1	51,0	1,96	1,25	125,0
16	<b>Зрошення</b>	га	100		ДМФ-515-					
17	Приготування, внесення фунгіцидів (Колфуго, доза 2 л/га, вода 300 л)	га	100	МТЗ-80	ОП-2000-2-01	1	51,0	1,96	1,25	125,0
Збирання врожаю										
18	Збирання врожаю з основного масиву	га	100	John Deere 9500	ПЗС-8	1	9,9	10,1	13,5	1350,0
19	Транспортування насіння соняшнику від комбайна	т.км	1750	КАМАЗ -5510		1	9,9	10,1	13,5	1350,0
20	Очищення та сортування зерна	т	350		ЗАВ-20	1	119,0	2,94		

Кожна логічна модель процесу формування та виникнення небезпечної або аварійної ситуації складається з певної частини випадкових подій, які між собою можуть бути статистично залежними або, навпаки – незалежними.

Для аналізу небезпечних ситуацій на підставі аналізу подій будується логічна модель процесу формування та виникнення потенційних небезпек у виді небезпечних ситуацій. Реєстрацію та логічний аналіз виробничих небезпек відображають у вигляді таблиць.

Небезпечні умови (НУ) можуть визначатися недоліками конструкцій машин, технологічного обладнання і процесів, низьким рівнем організації виробництва (неефективність або відсутність необхідного контролю, низький професійний рівень працюючих, підготовка їх з охорони праці). Ці умови відіграють пріоритетну роль у формуванні і виникненні виробничих небезпек – певного стану, за якого виникає реальна загроза аварії або травми.

Небезпечна дія (НД) – це така дія оператора (працюючого), яка суперечить (не відповідає) науково-обґрунтованим нормам професійної поведінки при виконанні конкретного виробничого завдання. При виконанні роботи, пов'язаної з обслуговуванням, ремонтом і налагодженням гідротехнічного і електротехнічного обладнання насосних станцій водогосподарських систем меліорації.

Небезпечна ситуація (НС) – стан, що виникає за умови збігу (поєднанні) обставин, в які потрапляє працюючий в результаті допущення небезпечних дій, коли виникає реальна загроза травмування.

Усі явища, що формують небезпечну ситуацію мають певну достовірність виникнення, а це означає, що небезпечні умови (НУ), небезпечні дії (НД), небезпечні ситуації (НС) і наслідки таких ситуацій: аварія (А), травма (Т) і сприятлива подія (подія без аварій і травм) належать до спадкових явищ.

Розглянемо ситуацію за таким прикладом. При роботі робітника з розподільними пристроях насосних станцій зі зниманням напруги, виконується перевірка відсутності напруги на відключеній для виконання робіт частини електроустановки не проведена. Плакати про взаборону робіт не вивішени (НУ1), проведення робіт на частині електроустановки (НД1), яка приведе до враження

електричним струмом робітника, який виконує роботи з виникнення небезпечної ситуації (НС). Наслідком наведеної НС може бути травма (Т).

Серед заходів попереджувального характеру можна запропонувати :

1) Користуватись та виконувати правила безпечної експлуатації насосних станцій водогосподарських систем меліорації

2) Перед початком виконання робіт ознайомитися технологічними регламентами з організацією робочого місця відповідно вимог санітарних правил.

Розгляд моделей виробничих небезпек, що можуть виникнути при експлуатації насосних станцій водогосподарських систем приведені в графічній частині магістерської роботи.

### 5.3.1 Розробка нормативних документів з охорони праці

В технологіях вирощування продукції галузі садівництво має місце широкого використання систем зрошування. В цих системах використовуються гідротехнічні споруди у водогосподарських системах. Тому розглянемо правила безпечної експлуатації цих споруд. Ці Правила встановлюють організаційні і технічні вимоги щодо забезпечення безпечних умов праці під час експлуатації та ремонту водогосподарських систем, які включають меліоративні системи з каналами, водоскидними і водопропускними спорудами, трубопроводи з водорегулювальною апаратурою, колекторно-дренажною системою зі спорудами на ній, берегоукріплення, а також захисні споруди.

#### **Вимоги безпеки під час експлуатації та ремонту гідротехнічних споруд**

1. Ремонт споруд на водогосподарських системах необхідно виконувати відповідно до затвердженого керівником організації проекту виконання робіт

2. На працівників, які здійснюють експлуатацію та ремонт водогосподарських систем і захисних споруд, можуть впливати такі небезпечні та шкідливі фактори:

- машинні механізми, що рухаються;
- рухомі частини виробничого обладнання;

- лазерне випромінювання;
- підвищена або знижена вологість повітря;
- підвищена або знижена температура повітря робочої зони,
- обладнання, трубопроводів;
- інфразвук та ультразвук
- підвищений рівень шуму, вібрацій, інфразвукових коливань, ультразвуку:
- підвищений рівень вібрації на робочих місцях; підвищена або знижена швидкість руху повітря; підвищене значення напруги в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини; підвищена напруженість електричного чи магнітного полів; відсутність або недостатність природного світла; недостатня освітленість робочої зони; психофізіологічні: фізичні перевантаження (статичні й динамічні);

3 Не дозволяється експлуатація устаткування, у тому числі редукторів, лебідок на гідротехнічних спорудах, механізмів, інструмента в несправному стані.

4. Технологічне обладнання гідротехнічних споруд, трубопроводів підлягає виведенню з експлуатації у разі виявлення дефектів, несумісних з подальшою безпечною експлуатацією обладнання.

5. Ремонт обладнання гідротехнічних споруд, трубопроводів повинний проводитись тільки після відключення автоматики чи рубильника цього обладнання від електричної мережі, скидання тиску, напору води, зупинки рухомих частин і вжиття заходів щодо запобігання випадковому приведенню їх у рух під дією сили тяжіння чи інших факторів.

6. Під час організації розташування ділянки робіт і робочих місць, проїздів будівельних машин і транспортних засобів, проходів для людей на етапі розробки ПВР необхідно визначити небезпечні для людей зони, в межах яких постійно діють або потенційно можуть діяти небезпечні виробничі фактори.

7. Під час виконання робіт на гідротехнічних і захисних спорудах ділянки робіт, робочі місця, проїзди і підходи до них повинні бути освітлені з настанням



темряви відповідно до вимог ДБН В.2.5-28-2006 "Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення".

8. Технічний огляд водопровідних мереж, дюкерів, із спуском у колодязі й камери виконується тільки за нарядом-допуском

9. До роботи, пов'язаної зі спуском у колодязь, дюкери, закриту ємкість, шурф, допускається бригада не менше ніж із трьох працівників: один - для роботи в колодязі, другий - для роботи на поверхні, третій - для спостережень і надання необхідної допомоги працюючому у колодязі. Доручати працівнику, що спостерігає, будь-яку роботу до того, як працюючий в колодязі вийде на поверхню, забороняється.

10. Матеріали (конструкції, устаткування) слід розміщувати на вирівняних площадках, вживаючи заходів проти мимовільного зсуву, осідання, опадання і розкочування складованих матеріалів.

11. Під час огляду розподільних пристроїв (далі РУ), щитів, шинопроводів, збірок напругою до і понад 1000 В необхідно дотримуватися таких вимог безпеки:

- не знімати попереджувальні плакати та огорожі, які не проникати за них;
- не торкатися струмоведучих частин, що не обтирати і не чистити їх;
- не усувають виявлені несправності і не виконувати будь-які роботи;
- не входити в шафи закритих РУ напругою понад 1000 В. Такі шафи

необхідно оглядати з порога або стоячи перед бар'єром. За огорожі шаф закритих розподільних пристроїв заходити під час огляду має право тільки особа з групою з електробезпеки не нижче IV.

12. Ремонтні роботи на насосних станціях необхідно виконувати за нарядами. Після закінчення ремонтних робіт необхідно ретельно оглянути обладнання, встановити відсутність сторонніх предметів, інструментів і матеріалів.

13. Ходити по трубопроводах, конструкціях і перекриттях дозволяється тільки в тому випадку, якщо вони призначені для цієї мети і мають огороження.

14. Знімати кожухи і доторкатися до струмоведучих частин електричного обладнання (контакти, реле, пристрої автоматики, кабельні підводи двигунів і ін.)  
Дозволяється тільки після зняття напруги і остаточної зупинки обладнання.

15. Виконання робіт на працюючих механізмах і устаткуванні, що знаходяться під тиском і напругою, дозволяється тільки після їх повної зупинки.

16. Підтяжку фланцевих з'єднань дозволяється проводити на водяних трубопроводах, що знаходяться під тиском не більше 0.5 МПа (5 кг / см<sup>2</sup>).

17. Чистити, обтирати, змащувати механізми дозволяється тільки після їх повної зупинки. При обтірку зовнішньої поверхні працюючих механізмів забороняється намотувати на руку або пальці обтиральний матеріал. Чи не дозволяється пригальмовувати або зупиняти вручну обертові або рухомі частини машин.

18. Проводити ремонт обладнання дозволяється тільки після вжитих заходів, що виключають включення його в роботу (пуск двигуна, подача води).

19. Під час обслуговування обладнання в місцях, які не мають стаціонарного освітлення, необхідно користуватися акумуляторами і електричними ліхтариками, а також переносними ручними електричними світильниками напругою не вище 42В.

20. При використанні різних такелажних пристроїв (котків, сходнею, тачок, канатів і ін.), А також ломів, лопат та ін. І необхідно перевіряти їх справність до початку робіт.

21. При розвантаженні і навантаженні труб, бочок та інших круглих предметів з автомашин і платформ повинні застосовуватися похилі площадки.

22. При перекачуванні дерев'яних бочок по землі підштовхувати їх слід біля обручів; тягнути бочки за краю забороняється. Важкі бочки необхідно переміщати на роликах або кутках.

23. Робочі завжди повинні стояти осторонь від нього і не перебувати під опускається або вантажем, що підіймається.

24. Під час механізованого способу завантаження, швидкість опускання вантажу на платформу або в кузов автомашини регулюється працівником, який повинен перебувати за межами кузова або платформи.

25. Товщина каната, що застосовується при навантаженні або розвантаженні, повинна підбиратися з урахуванням маси вантажу.