

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»
Механіко-машинобудівний факультет
Кафедра гірничих машин та інжинірингу

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеню бакалавра

студента Войнаровського Кирила Валентиновича

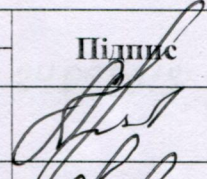
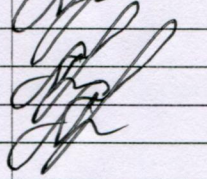
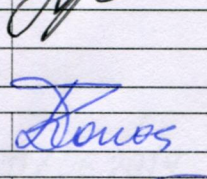
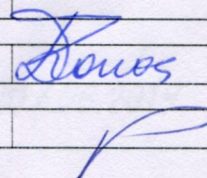
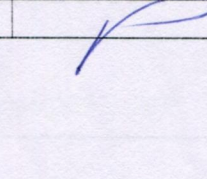
академічної групи 133-16ск-1

спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

спеціалізації «Гірничі машини та комплекси»

за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси»

на тему Розробка технічного проекту гідромонітору ГМДЦ-3м системи змиву зольних відходів Придніпровської ТЕС

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Бондаренко А.О.	90	відмінно	
розділів:				
Конструкторський	Бондаренко А.О.	90	відмінно	
Експлуатаційний	Бондаренко А.О.	90	відмінно	
Рецензент	Колосов В.А.	90	відмінно	
Нормоконтролер	Кухар В.Ю.	90	відмінно	

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
Гірничих машин та інжинірингу

(підпис)

Заболотний К.С.
(прізвище, ініціали)

« 25 » 06 2019 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра

студенту Войнаровському К.В. академічної групи 133-16ск-1

спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

спеціалізації «Гірничі машини та комплекси»

за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси»

на тему Розробка технічного проекту гідромонітору ГМДЦ-3м системи змиву зольних відходів Придніпровської ТЕС

Розділ	Зміст	Термін виконання
<i>Конструкторський</i>	Розробити конструкторську документацію гідромонітору типу ГМДЦ-3м, розглянути конструкцію та принцип дії, розрахувати технологічні та конструктивні параметри системи змиву зольних осаджень, а також спроектувати модель гідромонітору типу ГМДЦ-3м	24.05.2019
<i>Експлуатаційний</i>	Розглянути підготовку гідромонітору до роботи, техніку безпеки, правила роботи за гідромонітором, технічне обслуговування та ремонт обладнання, можливі несправності та їх усунення	07.06.2019

Завдання видано

Дата видачі

Дата подання до екзаменаційної комісії

Прийнято до виконання

(підпис керівника)

(підпис студента)

Бондаренко А.О.
(прізвище, ініціали)

28.05.2019

26.06.2019

Войнаровський К.В.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: стор., 23 рисунка, 2 таблиці, 8 джерел інформації, 6 додатків.

Об'єкт розробки: Процес роботи системи змиву зольних осаджень на Придніпровській ТЕС, до якої входять п'ять гідромоніторів, мережа трубопроводу, насосна станція та система автоматизованого вентиляного керування подачею води.

Предмет розробки: Параметри гідромонітору ГМДЦ-3м системи змиву зольних відходів Придніпровської ТЕС.

Мета кваліфікаційної роботи: Обґрунтування раціональних конструктивних параметрів гідромонітору та технологічних параметрів системи змиву зольних осаджень, розробка конструкторської документації.

У вступі було розглянуто актуальність проекту, технічна проблема, ідея роботи та предмет дослідження.

В конструкторському розділі розглянуті загальні відомості про Придніпровську теплоелектростанцію, структуру системи змиву зольних осаджень, проведений аналіз конструкції робочого обладнання, розрахунок конструктивних та технологічних параметрів системи змиву зольних осаджень та її компонентів, розроблено конструкторську документацію гідромонітору типу ГМДЦ-3м та його модель.

В експлуатаційному розділі розглянута підготовка гідромонітору до роботи, вимоги безпеки щодо конструкції гідромоніторів та методи їх контролю, правила роботи за гідромонітором, вказівки до технічного обслуговування та ремонт робочого обладнання, можливі несправності та їх усунення.

					<i>ГМІ.РК.19.06-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докum.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Войнаровський</i>			<i>Реферат</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркцш</i>	<i>Аркцшів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Бондаренко</i>					1	2
<i>Н. контр.</i>		<i>Кцхар</i>			<i>НТУ «ДП», 133-16ск-1</i>			
<i>Затверд.</i>		<i>Заболотний</i>						

Графічна частина кваліфікаційної роботи складається з 4 аркушів формату А1.

Ключові слова: ГІДРОМОНІТОР, НАСАДКА, ВОДОНАПІРНИЙ СТРУМІНЬ, ТРУБОПРОВІД, ЗОЛЬНІ ОСАДЖЕННЯ, НАСОСНА СТАНЦІЯ, ВЕНТИЛЬ.

					ГМІ.РК.19.06-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		2

ЗМІСТ

Вступ.....	
Розділ 1 Конструкторський.....	
1.1 Структура Придніпровської ТЕС.....	
1.2 Структура системи змиву зольних осаджень Придніпровської ТЕС.....	
1.3 Конструкція та принцип дії гідромонітору типу ГМДЦ-Зм.....	
1.4 Розрахунок конструктивних та технологічних параметрів системи змиву зольних осаджень та її компонентів.....	
1.5 Розрахунок параметрів напірного струменя.....	
1.6 Розрахунок безнапірного гідротранспорту.....	
1.7 Висновки по першому розділу.....	
Розділ 2 Експлуатаційний.....	
2.1 Вимоги безпеки щодо конструкції гідромоніторів.....	
2.2 Методи випробування (контролю) гідромоніторів на відповідність вимогам безпеки.....	
2.3 Технічне обслуговування та ремонт гідромонітору.....	
2.4 Техніка безпеки при розробці порід гідромоніторами.....	
2.5 Промислова санітарія.....	
2.6 Висновки по експлуатаційному розділу.....	
Висновки.....	
Перелік посилань.....	
Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи	
Додаток Б Специфікація до складальних креслеників.....	
Додаток В Презентація кваліфікаційної роботи.....	
Додаток Д Відгук нормоконтролера.....	

					<i>ГМ.РК.19.06-00.00.000 ПЗ</i>				
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докum.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>					
<i>Розроб.</i>		<i>Войнаровський</i>			<i>Зміст</i>		<i>Літ.</i>	<i>Аркцш</i>	<i>Аркцшів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Бондаренко</i>					1	2	
<i>Н. контр.</i>		<i>Кцхар</i>			<i>НТУ «ДП», 133-16ск-1</i>				
<i>Затверд.</i>		<i>Заболотний</i>							

Додаток Г Відгук керівника кваліфікаційної роботи.....

Додаток Е Рецензія на кваліфікаційну роботу.....

					<i>ГМІ.РК.19.06-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		4

Додаток Г

ВІДГУК

на дипломний проект бакалавра на тему:
«Розробка технічного проекту гідромонітору ГМДЦ-3м системи змиву
зольних осаджень Придніпровської ТЕС» Войнаровського Кирила
Валентиновича

Метою дипломного проекту є обґрунтування раціональних конструктивних параметрів гідромонітору та технологічних параметрів системи змиву зольних осаджень, розробка конструкторської документації з використанням CAD SolidWorks.

У вступі було розглянуто актуальність проекту, технічна проблема, ідея роботи та предмет дослідження.

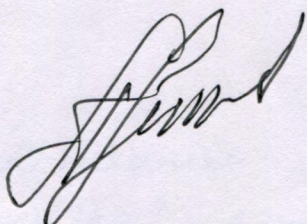
В конструкторському розділі розглянуті загальні відомості про Придніпровську теплоелектростанцію, структуру системи змиву зольних осаджень, проведений аналіз конструкції робочого обладнання, розрахунок конструктивних та технологічних параметрів системи змиву зольних осаджень та її компонентів, створено конструкторську документацію гідромонітору типу ГМДЦ-3м та його модель.

В експлуатаційному розділі розглянута підготовка гідромонітору до роботи, вимоги безпеки щодо конструкції гідромоніторів та методи їх контролю, правила роботи за гідромонітором, вказівки до технічного обслуговування та ремонт робочого обладнання, можливі несправності та їх усунення.

Креслення оформлені відповідно до стандартів ЄСКД. Пояснювальна записка відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт і складається з необхідних розділів.

В кваліфікаційній роботі автором застосовані професійні функції спеціаліста освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Студент показав достатню кваліфікацію фахівця рівня бакалавр. Дипломний проект заслуговує оцінки «відмінно».

Керівник дипломного проекта,
професор кафедри ГМІ



А.О. Бондаренко

Додаток Е
РЕЦЕНЗІЯ

на дипломний проект, на тему: «Розробка технічного проекту гідромонітору ГМДЦ-3м системи змиву зольних осаджень Придніпровської ТЕС» Войнаровського Кирила Валентиновича

Робота Войнаровського Кирила Валентиновича присвячена обґрунтуванню раціональних конструктивних параметрів гідромонітору та технологічних параметрів системи змиву зольних осаджень, розробці конструкторської документації з використанням CAD SolidWorks.

Приведена актуальність та коротке обґрунтування необхідності обґрунтування раціональних конструктивних параметрів гідромонітору ГМДЦ-3м.

В загальних відомостях описаний принцип дії гідромонітору ГМДЦ-3м системи змиву зольних осаджень Придніпровської ТЕС.

В конструкторському розділі розглянуті загальні відомості про Придніпровську теплоелектростанцію, структуру системи змиву зольних осаджень, проведений аналіз конструкції робочого обладнання, розрахунок конструктивних та технологічних параметрів системи змиву зольних осаджень та її компонентів, створено конструкторську документацію гідромонітору типу ГМДЦ-3м та його модель.

В експлуатаційному розділі розглянута підготовка гідромонітору до роботи, вимоги безпеки щодо конструкції гідромоніторів та методи їх контролю, правила роботи за гідромонітором, вказівки до технічного обслуговування та ремонт робочого обладнання, можливі несправності та їх усунення.

В розділі охорони праці описані заходи щодо охорони праці та довкілля.

Робота добре ілюстрована, легко читається й віддзеркалює усі аспекти даної теми. В зв'язку з вищесказаним вважаю, що кваліфікаційна робота Войнаровського К.В. «Розробка технічного проекту гідромонітору ГМДЦ-3м системи змиву зольних осаджень Придніпровської ТЕС» заслуговує оцінки відмінно.

*Зав. каф. будівельної,
теоретичної та прикладної механіки
НТУ «Дніпровська політехніка»
д-р техн. наук, доцент*

Колосов Ф.А.

Операция поиска #1

Исходный текст

Міністерство освіти і науки України Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» Механіко-машинобудівний факультет Кафедра гірничих машин та інжинірингу

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА кваліфікаційної роботи на здобуття ступеню бакалавра студента Войнаровського Кирила Валентиновича академічної групи 133-16ск-1 спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» спеціалізації «Гірничі машини та комплекси» за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси» на тему Розробка технічного проекту гідромонітору ГМДЦ-3м системи змиву зольних осаджень Придніпровської ТЕС Керівники Прізвище, ініціали Оцінка за шкалою Підпис рейтингвою інституційною кваліфікаційної роботи Бондаренко А.О. розділів: Конструкторський Бондаренко А.О. Експлуатаційний Бондаренко А.О. Рецензент Нормоконтролер Кухар В.Ю. Дніпро 2019 ЗАТВЕРДЖЕНО: завідувач кафедри Гірничих машин та інжинірингу _____ Заболотній К.С. (підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2019 року ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу ступеня бакалавра студенту Войнаровському К.В. академічної групи 133-16ск-1 спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» спеціалізації «Гірничі машини та комплекси» за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси» на тему Розробка технічного проекту гідромонітору ГМДЦ-3м системи змиву зольних осаджень Придніпровської ТЕС

Розділ Зміст Термін виконання Конструкторський Створити конструкторську документацію гідромонітору типу ГМДЦ-3м, розглянути **конструкцію та принцип дії**, розрахувати технологічні та конструктивні параметри системи змиву зольних осаджень, а також спроектувати модель гідромонітору типу ГМДЦ-3м Експлуатаційний Розглянути підготовку гідромонітору до роботи, техніку безпеки, правила роботи за гідромонітором, **технічне обслуговування та ремонт** обладнання, можливі несправності та їх усунення. Завдання видано _____

Бондаренко А.О. (підпис керівника) (прізвище, ініціали) Дата видачі 28.05.2019 Дата подання до екзаменаційної комісії 26.06.2019 Прийнято до виконання _____ Войнаровський К.В. (підпис студента) (прізвище, ініціали) РЕФЕРАТ Пояснювальна записка: стор., 23 рисунка, 2 таблиці, 8 джерел інформації, 6 додатків. Об'єкт дослідження: Процес роботи системи змиву зольних осаджень на Придніпровській ТЕС, до якої входять п'ять гідромоніторів, мережа трубопроводу, насосна станція та система автоматизованого вентильного керування подачею води. Мета кваліфікаційної роботи: Обґрунтування раціональних конструктивних параметрів гідромонітору та **технологічних параметрів** системи змиву зольних осаджень, розробка конструкторської документації. У вступі було розглянуто актуальність проекту, технічна проблема, ідея роботи та предмет дослідження. В конструкторському розділі розглянуті загальні відомості про Придніпровську теплоелектростанцію, структуру системи змиву зольних осаджень, проведений аналіз конструкції робочого обладнання, **розрахунок конструктивних та технологічних параметрів** системи змиву зольних осаджень **та її компонентів**, створено конструкторську документацію гідромонітору типу ГМДЦ-3м та його модель. В експлуатаційному розділі розглянута підготовка гідромонітору до роботи, **вимоги безпеки щодо** конструкції гідромоніторів та методи їх контролю, правила роботи за гідромонітором, вказівки **до технічного обслуговування та ремонт** робочого обладнання, можливі несправності та їх усунення. Ключові слова: ГІДРОМОНІТОР, НАСАДКА, ВОДОНАПІРНИЙ СТРУМІНЬ, ТРУБОПРОВІД, ЗОЛЬНІ ОСАДЖЕННЯ, НАСОСНА СТАНЦІЯ, ВЕНТИЛЬ. ЗМІСТ Вступ..... Розділ 1

Конструкторський..... 1.1 Структура Придніпровської ТЕС..... 1.2 Структура системи змиву зольних осаджень Придніпровської ТЕС..... 1.3 Конструкція та принцип дії гідромонітору типу ГМДЦ-3м..... 1.4 Розрахунок конструктивних та технологічних параметрів системи змиву зольних осаджень **та її компонентів**..... 1.5 Розрахунок параметрів напірного струменя..... 1.6 Розрахунок безнапірного гідротранспорту..... 1.7

Висновки по першому розділу.....Розділ 2

Експлуатаційний.....2.1 Вимоги безпеки щодо конструкції гідромоніторів.....2.2 Методи випробування (контролю) гідромоніторів на відповідність вимогам безпеки.....2.3 Технічне обслуговування та ремонт гідромонітору.....2.4 Техніка безпеки при розробці порід гідромоніторами.....2.5 Промислова санітарія.....2.6 Висновки по експлуатаційному розділу.....Висновки.....Перелік посилань.....Додаток А Відповідність матеріалів дипломного проекту.....Додаток Б Специфікація до складальних креслеників.....Додаток В Презентація дипломного проекту.....Додаток Г Відгук керівника дипломного проекту.....Додаток Д Відгук нормоконтролера.....Додаток Е Рецензія на дипломний проект.....Вступ

Гідромонітори відносяться до пристроїв гідравлічної механізації, так як основний принцип роботи полягає в формуванні **напірного струменя води** для подальшого руйнування та (або) змивання гірських порід. В дипломному проекті розглянемо гідромонітор з дистанційним керуванням типу ГМДЦ-3М, який є частиною системи змиву зольних осаджень в секторі електрофільтрів Придніпровської ТЕС.Актуальність проекту: **на Придніпровській ТЕС, як і на інших теплових електростанціях, раніше використовувався антрацит (вид кам'яного вугілля) як паливо, але зараз він заблокований на непідконтрольних Україні територіях**, через це компанія ДТЕК прийняла рішення по переведенню теплових електростанцій на газові марки вугілля, через що збільшується кількість зольних осаджень у секторі електрофільтрів. На даний момент проходить поступове переобладнання та модернізація електростанції для нового режиму роботи.Технічна проблема: через переобладнання та модернізацію електростанції необхідний перерахунок технологічних та режимних характеристик системи змиву зольних осаджень та обрання нового робочого обладнання.Ідея роботи: заміна насадок гідромоніторів на конструктивно доцільніші; заміна робочих відцентрових подвоєних насосів насосної станції на одиничні більш потужні, які будуть забезпечувати необхідні технологічні параметри при роботі станції лише на один гідромонітор замість одночасної роботи на 5 гідромоніторів, **як це було раніше**; комплексна заміна трубопроводу; встановлення автоматизованого клапанного керування подачею води; використання стандартних інженерних методик розрахунку параметрів гідромоніторів, напірного трубопроводу та насосної станції.Предмет дослідження: параметри турбулентного водонапірного струменя при витіканні з насадки гідромонітору, конструктивні параметри гідромонітору, технологічні параметри насосної станції та її робота на мережу трубопроводу.

РОЗДІЛ 1 Конструкторський

1.1 Структура Придніпровської ТЕС

Теплова електростанція це **електростанція, що виробляє електричну енергію за рахунок перетворення хімічної енергії палива** в процесі спалювання в теплову, а потім **в механічну енергію обертання валу** електрогенератора. Як паливо широко використовуються різні горючі копалини палива, в нашому випадку вугілля.Придніпровська ТЕС (ГРЕС) - теплова електростанція в Самарському районі міста Дніпра (житловий масив Придніпровськ) на лівому березі річки Дніпро. С 2010 року входить до складу ПАТ «ДТЕК Дніпровські електромережі», потужність електростанції становить 910 МВт (максимальна потужність електростанції, коли вона працювала на антрациті - 1765 МВт).Компонування даної електростанції блокове. При блоковій **схемі** все основне і допоміжне обладнання різних паротурбінних установок в складі станції не має технологічних зв'язків між собою. **Блокові ТЕС дешевше неблокових, так як при такій компоновці спрощується схема трубопроводів і скорочується кількість арматури. Також спрощується управління окремими агрегатами, полегшується автоматизація технологічних процесів. При цьому під час експлуатації робота одного блоку не позначається на інших. При розширенні електростанції наступні блоки можуть мати іншу потужність і технологічні параметри, що дає можливість з часом встановлювати для розширення станції більш потужне обладнання на більш високих параметрах і підвищувати таким чином техніко-економічні параметри станції.**Зараз на станції працюють 5 енергоблоків загальною потужністю 910 МВт. Проектне вугілля було марки АШ, але **в зв'язку з** блокадою Донецького регіону, компанія ДТЕК була змушена перевести електростанцію на газові марки вугілля. На ряду з цим, для зменшення кількості золи виносу енергоблоки поступово обладнують золоуловлювачами типу електрофільтр.Розглянемо схему ТЕС розташовану на

рисунку 1.1. **Рисунок 1.1** – Схема ТЕСтехнологічний цикл роботи починається з розвантажувального пристрою 15, який виконує розвантаження вагонів з вугіллям 14, які надходять по ЗД, після, вугілля дробиться в кульових млинах дробильного приміщення і, розмелене в пил, **змішується з димовими газами з низьким вмістом кисню, щоб висушити вологу і виключити самозаймання вугільного пилу.** Далі вугілля потрапляє в котлу 9, де згорає при температурі за тисячу градусів. У топці котла 21 зі стікаючим шлаком вступають у фізичний контакт спеціальні робочі – зольщики, які через вічко котла «піками» збивають цей шлак, що становить 35% всіх твердих шлакових відходів ТЕС. По спеціальній системі труб очищена п'ять разів в блоці очистки 29 вода надходить до бункерів 5-6, звідти до поверхні нагрівання (теплообміннику) 10, де перетворюється в пар, який йде до регенеративного підігрівача високого тиску 26, **перегрівається до 550 градусів і по трубопроводах подається в парову турбіну 2.** Там знижений тиск утворюється за допомогою регенеративного підігрівача низького тиску 31, **тому стислий і розігрітий пар практично миттєво розширюється, розкручуючи ротор турбіни. І саме вона надає руху електрогенератору 1, який складається з нерухомого статора - провідної котушки, в якій генерується струм, і ротора - обертового електромагніту.** Завдяки цьому обертанню і утворюється електроенергія. На виході пар конденсується назад у рідину за допомогою конденсатора 28. Запилений газ, який виходить при згорянні надходить в сектор електрофільтрів. У секторі даних електрофільтрів і працює розроблюваний гідромонітор 34 типу ГМДЦ-3м в складі системи змиву зольних осаджень. Його функція - змив попередньо струшеної з решіток електрофільтрів золи виносу, що становить 65% твердих шлакових відходів ТЕС. Очищений газ втягується димососом 17 і виходить вже в атмосферу **через димову трубу 11,** а змита зола самопливом по каналу 18 відправляється в накопичувальний зумпф, з якого, в подальшому, транспортується, переробляється або складається на спеціальних промислових відвалах. Подача води до всіх енергоблоків здійснюється за допомогою єдиної насосної станції 23, що складається з блоку насосів технологічного циклу подачі води до ТЕС і блоків насосів, що входять в систему змиву зольних осаджень. Також до складу ТЕС **входять такі вузли і елементи,** як пульт управління 3, деаератор 4, сепаратор 7, циклон 8, склад резервного палива 13, вентилятор 20, млин 22, циркуляційний насос 25, живильний насос 27, підвищуючий трансформатор 30 і конденсаційний насос 32. Конструкція електрофільтру типу УГ, у блоці якого працює розроблює мий гідромонітор зображена на **рисунку 1.2. Рисунок 1.2** – Електрофільтр типу УГ: 1 – корпус, 2 – електрод осаджальний, 3 – електрод коронуючий, 4 – механізм струшування коронуючих електродів, 5 – механізм струшування осаджальних електродів, 6 – газорозподільча решітка, 7 – бункер для золи, 8 – ізолятор. **1.2 Структура системи змиву зольних осаджень Придніпровської ТЕС** До модернізації електростанції структура системи змиву зольних осаджень мала вигляд, зображений на **рисунку 1.3. Рисунок 1.3** – Структура системи змиву зольних осаджень до модернізації Через усмоктувальні трубопроводи вода надходила в насосну станцію, що складається з пар робочих насосів 1, резервних 2, ремонтних 3 і живильного насоса 4, після цього в напірний трубопровід, проходила через магістральний кульовий клапан, сигнали на відкриття якого надходили від блоку управління електростанцією і далі, безпосередньо, надходила до гідромоніторів, які працюють в секторі електрофільтрів різних енергоблоків. Після модернізації структура системи змиву зольних осаджень набула вигляду, зображеного на **рисунку 1.4. Рисунок 1.4** – Структура системи змиву зольних осаджень після модернізації Як видно зі схеми, подвоєні послідовно підключені насоси ми замінили на одинарні. Також додали автоматизовані секційні кульові клапани подачі води перед кожним гідромонітором, сигнали до яких надходять також від блоку управління електростанцією. Кульовий секційний клапан з електроприводом серії 4040 зображений на **рисунку 1.5. Рисунок 1.5** – Кульовий секційний клапан з електроприводом серії 4040. **1.3 Конструкція та принцип дії гідромонітору типу ГМДЦ-3м** Розглянемо конструкцію розроблюваного гідромонітора типу ГМДЦ-3М (**рисунку 1.6**), котрий буде виконувати функцію змиву зольних осаджень у блоці електрофільтрів Придніпровської ТЕС. **Рисунок 1.6** – Гідромонітор з дистанційним керуванням ГМДЦ-3М: 1 – рамна конструкція; 2 – вхідний патрубок; 3 – пересувна бобишка; 4, 7 – гідроциліндри повороту; 5 – поворотна головка; 6 – ствол з обвідними каналами та бобишкою повороту; 8 – перехідна конусна насадка; 9 – насадка; 10 – накидна гайка; 11 – масло станція; 12 – ПУ Основною гідромонітора є рамна конструкція 1 яка зварена з кутків №5 по ГОСТ8509-93 (**рисунку**

1.7). Рисунок 1.7 – Рамна конструкція На неї встановлюється підвідний патрубок 2 напірного водоводу з вхідним діаметром 100 мм для підведення до ствола гідромонітора води під тиском, зварений з посадковою конструкцією (рисунок 1.8). Рисунок 1.8 – Підвідний патрубок На вертикальну ділянку підвідного патрубку насаджується пересувна бобишка 3 (рисунок 1.9) з отворами для фіксування пальця, та до якої кріпиться гідроциліндр повороту ствола гідромонітора. Рисунок 1.9 – Пересувна бобишка Поверх пересувної бобишки на підвідний патрубок насаджується поворотна головка з хрестовиною 5 (рисунок 1.10), яка дає можливість повертатися стволу в горизонтальній площині. Сам поворот забезпечує гідроциліндр повороту ствола гідромонітора у горизонтальній площині на кут 90° , а при перестановці фіксування пальця – до 210° . Рисунок 1.10 – Поворотна головка з хрестовиною Поворотна головка має дві порожнисті цапфи, навколо яких може обертатися ствол з бобишками повороту 6 (рисунок 1.11), одна з яких є з'ємною (дана конструкція забезпечує швидкий та зручний розбір гідромонітора), рисунок 1.12, та окремо насаджується на порожнисту цапфу і прикріплюється до обвідного каналу болтовим з'єднанням. Рисунок 1.11 – Ствол гідромонітора з обвідними каналами та бобишкою повороту Подача води з підвідного патрубку у порожнисті цапфи поворотної головки здійснюється через наскрізний отвір у вхідному патрубку за допомогою проточеного карману на циліндричній внутрішній поверхні поворотної головки (рисунок 1.13). Рисунок 1.12 – З'ємна бобишка повороту ствола Перехід води з поворотної головки до обвідних каналів ствола гідромонітора здійснюється аналогічним способом – через наскрізні отвори порожнистих цапф та виточені кармани у внутрішніх циліндричних поверхнях бобишок повороту, рисунок 1.14. Рисунок 1.13 – Переріз гідромонітора збоку А за допомогою гідроциліндру 7, зварний корпус якого кріпиться до ствола, здійснюється поворот ствола у вертикальній площині вгору на 80° і вниз на 20° . Рисунок 1.14 – Переріз гідромонітора з переду У стволі гідромонітора та на вході вхідного патрубку приварений гідравлічний стільниковий заспокоювач (рисунок 1.15), який розділяє за допомогою поздовжніх ребер потік води на кілька паралельних потоків меншого перетину. Це сприяє формуванню компактного водяного струменя. Рисунок 1.15 – Гідравлічний стільниковий заспокоювач На ствол гідромонітора за допомогою різьбовому з'єднання накручується конусна перехідна насадка 8 (рисунок 1.16). Рисунок 1.16 – Конусна перехідна насадка Для формування струменя, що виходить зі ствола гідромонітора, слугують насадки, які представляють собою фасонні трубки із сталевого лиття з шліфованою внутрішньою поверхнею у формі конуса, котрий переходить плавно в циліндр. По розрахунковим даним, діаметр прийнятої насадки складає 50 мм. Через конструктивні особливості гідромонітора такий діаметр насадки є максимальним і вона приймається циліндричного профілю, однак дана конструкція насадки цілком допустима, оскільки перед нею встановлюється перехідна конусна насадка. Насадка 9 (рисунок 1.17) притискається до конусної перехідної насадки накладною гайкою 10. Рисунок 1.17 – Насадка гідромонітора Робочі гідроциліндри повороту ствола у двох площинах 4, 7 в загальному вигляді та у перерізі зображені на рисунку 1.18. а) б) Рисунок 1.18 – Гідроциліндр повороту: а) у загальному вигляді; б) у перерізі Також до складу гідромонітора входить масло станція 11, яка складається з насоса, масляного бака, фільтра і контрольно-вимірювальної апаратури. Вона забезпечує подачу мастила під тиском до гідроциліндрів повороту ствола. В свою чергу, пульт управління гідромонітором 12 подає керуючі сигнали безпосередньо на масло станцію, забезпечуючи необхідні параметри повороту гідроциліндрів. Фото розроблюваної механічної частини даного гідромонітора показано на рисунку 1.19. Рисунок 1.19 – Фото розроблюваної механічної частини гідромонітора ГМДЦ-ЗМ1.4 Розрахунок конструктивних та технологічних параметрів системи змиву зольних осаджень та її компонентів У наданих нам даних вказано, що річна кількість твердо тільних золо-шлакових відходів Придніпровської ТЕС становить 140000 т. Цю суму складають 35% шлаку, видаленого вручну зольщиками з топки котла та 65% золи уносу – видаленої у блоках електрофільтрів. Насипна щільність золи уносу (струшеної з електрофільтрів) складає 950 кг/м^3 . Електрофільтри працюють безперервно, струс золи уносу відбувається кожні 6 годин, а загальний денний (за добу) час роботи системи змиву зольних осаджень на один блок електрофільтрів після модернізації повинен становити до 3 годин. Розрахуємо загальну денну кількість золи уносу з блоків електрофільтрів за формулою:
$$Q_{\text{д}} = \frac{Q_{\text{р}}}{\eta} \cdot \tau \cdot \rho$$
 (1.1) де – загальна денна кількість струшеної золи уносу, кг; $Q_{\text{р}} = 140000000 \text{ кг}$, – загальна річна кількість золо-шлакових відходів ТЕС; $\eta = 365$, – стала величина,

кількість днів у році; = 0,65, – коефіцієнт кількості золи уносу від загальної кількості зола-шлакових відходів ТЕС. Денна кількість золи уносу з одного блоку електрофільтрів **розраховується за формулою** : , (1.2) де – денна кількість золи уносу з одного блоку електрофільтрів, кг; n = 5, – загальна кількість енергоблоків; = 1,66, – коефіцієнт потужності енергоблоку (даний коефіцієнт необхідно приймати, оскільки потужність енергоблоків не однакова – 4 блоки по 150 МВт та один на 310 МВт, відповідно, розрахунок проводиться для енергоблоку більшої потужності); = 1,1, – коефіцієнт перевантаження енергоблоку **(під час спалювання вугілля** понад норми). Тепер розрахуємо денний об'єм золи уносу з одного блоку електрофільтрів: , (1.3) де – денний об'єм золи уносу з одного блоку електрофільтрів, м³; = 950 кг/м³, – насипна щільність золи уносу.

Виходячи з насипної щільності золи уносу, вона належить до 1-ї групи (легкої) ґрунтів за складністю розробки гідромоніторами, [1, с.38]. Тому по табличним значенням приймаємо питому витрату води для розмиву даної породи q = 5 м³/ м³, а необхідний напір на розмив породи перед насадкою Н_м = 30 метрів водяного стовпа, [2, с.160]. Розрахуємо необхідну технічну продуктивність гідромонітору по породі виходячи з добового об'єму золи уносу та кількості робочих годин системи змиву на добу : , (1.4) де – необхідна технічна продуктивність гідромонітору по породі, м³/год; = 3 год , – загальний час роботи гідромонітору у одному блоці електрофільтрів на добу; = 1,05, – коефіцієнт запасу по продуктивності. = 32,7 м³/год (1.5) Технічну продуктивність гідромонітору по породі можна поррахувати за допомогою формули гідравліки : , (1.6) де – необхідна водо продуктивність гідромонітору, м³/год. З рівняння (1.6) виразимо : = = 32,75 = 163,5 м³/год = 0,0454 м³/с (1.7) Водо продуктивність гідромонітору також можна розрахувати через площу поперечного перетину насадки за формулою : , (1.8) де = 0,94, – коефіцієнт витрат, приймається **0,92...0,96**; – площа поперечного перетину насадки, м²; = 9,81 м/с², – пришвидшення вільного падіння. В свою чергу, площу поперечного перетину можна розрахувати через діаметр насадки : , (1.9) де = 3,14, – стала математична величина; – внутрішній діаметр насадки гідромонітору, м. Таким чином, через формули (1.8) та (1.9) виразимо розрахунковий діаметр насадки гідромонітору: = = 0,0504 м (1.10) Приймаємо стандартний діаметр насадки = 50 мм. Перейдемо до розрахунку насосної станції для подачі води під тиском до гідромонітору. Необхідна водо продуктивність насосної станції знаходиться за формулою: , (1.11) де – необхідна водо продуктивність **насосної станції**, м³/год; – продуктивність вибою по породі, м³/год. Продуктивність вибою по породі розраховуємо за формулою: , (1.12) де – річний об'єм робіт, м³; = 365, – число робочих діб у році (оскільки ТЕС працює безперервно, тому 365 діб); = 4, – число робочих змін за добу (оскільки струс золи уносу з електрофільтрів проводять раз у 6 годин, відповідно, гідромонітор працюватиме у 4 зміни); – кількість робочих годин у зміні, год; = 0,9, – коефіцієнт використання гідроустановок у часі, [2, с.169]. Річний об'єм робіт знайдемо через денний: = , (1.13) = = 34980 м³ Число робочих годин у зміні визначимо за формулою: = , (1.14) = = 0,75 год = 35,5 м³/год = 177,5 м³/год = 0,0493 м³/с Розрахуємо необхідний діаметр магістрального водоводу за формулою: , (1.15) де – діаметр магістрального водоводу, м; = 1,5 м/с, – **швидкість руху води у трубопроводі** (для орієнтовних розрахунків величина економічно найдоцільнішої швидкості руху води по трубопроводах складає = 1,3...2 м/с). = 0,204 м = 204 мм Визначимо мінімальну товщину стінки труби : , (1.16) де – мінімальна товщина стінки труби, мм; = 2,99 кгс/см², – тиск у трубопроводі (відповідає Н_м); = 245 МПа, – межа плинності сталі 3 (з даної сталі виготовлені труби водоводу); = 1,15 – коефіцієнт перевантаження; = 0,6 – коефіцієнт умов робіт, приймається в межах **0,6...0,75**; = 0,9 – коефіцієнт однорідності матеріалу (для даної сталі). = 2,62 мм За розрахованими параметрами обираємо труби сталеві безшовні гарячекатані за ГОСТ 8732-78 зі сталі 3, **із зовнішнім діаметром** 219 мм та товщиною стінки 6 мм, внутрішній діаметр становить = 207 мм. Тоді **швидкість руху води** після підставлення стандартного діаметру складає = 1,51 м/с. Для вибірного водоводу обираємо труби **із зовнішнім діаметром** 178 мм та товщиною стінки 5 мм, внутрішній діаметр становить = 168 мм. Тепер почнемо розрахунок необхідного **напору насосної станції**, повна формула якого наведена нижче., (1.17) де – повний напір насосної станції, м. вод. стовпа; = 30 м. вод. стовпа, – необхідний на розмив породи напір; – геометрична висота нагнітання води, м; – геометрична висота всмоктування води, м; = 1 м, – втрати напору у всмоктуючому трубопроводі, приймаються в межах 1...2 м. вод. ст.; – **втрати напору по довжині** водопроводу, м. вод. ст.; – **місцеві втрати напору** (приймаються рівними **10% від втрат по довжині** трубопроводу),

м. вод. ст.; – втрати напору в гідромоніторі та насадці, м. вод. ст. **Втрати напору по довжині** водопроводу розраховуємо за формулою: (1.18) де – втрати напору на 1 погонний метр магістрального трубопроводу; – втрати напору на 1 погонний метр вибійного трубопроводу; = 700 м, – довжина магістрального трубопроводу; = 100 м, – довжина вибійного трубопроводу. Втрати напору на 1 погонний метр магістрального трубопроводу розраховуємо за формулою М.Павловського: $(1.19) = 0,02$ Втрати напору на 1 пог. М вибійного трубопроводу розраховуємо за аналогічною формулою: $(1.20) = 0,054 = 19,2$ м Місцеві витрати напору розраховуємо за формулою: = = 1,92 м (1.21) Втрати напору в гідромоніторі та насадці розраховуються за формулою: (1.22) **де – втрати напору** в гідромоніторі, м. вод. ст.; – втрати напору в насадці, м. вод. ст.; Знайдемо втрати напору в гідромоніторі за формулою: (1.23) де = 122 – табличний коефіцієнт втрат напору для даного гідромонітору, [2, с.574]. = 0,3 м Втрати напору в насадці розраховуємо за формулою: $(1.24) = 1,6$ м. вод. ст. = 1,9 м. вод. ст. = 58 м. вод. ст. Виходячи із розрахованих значень необхідної витрати води насосної станції = 177,5 **м³/год та** напору 58 м. вод. ст. необхідно підібрати робочий насос. Вода на робочі ділянки подається відцентровими насосами двостороннього типу дії. Загальна конструкція такого насоса представлена на рисунку 1.20. Рисунок 1.20 – Загальна конструкція відцентрового насоса двостороннього типу дії Одноступінчатий насос з двостороннім підведенням рідини складається із робочого колеса з двостороннім входом, корпусу, які разом утворюють напівспіральне підведення та спіральне відведення. Робоче колесо встановлено на сталевому валу, опорами якого служать підшипники кочення. Із сортаменту було обрано одноступінчатий відцентровий насос двостороннього типу дії моделі 1Д200-90а з такими робочими параметрами: подача = 180 м³/год; напір = 74 м. вод. ст; частота обертання валу = 2900 об/хв, коефіцієнтом корисної дії $\eta = 0,75$. Фото даного насосу зображено на рисунку 1.21. Рисунок 1.21 – Фото відцентрового насоса двосторонньої дії моделі 1Д200-90а Характеристика насосу 1Д200-90а зображена на рисунку 1.22. Рисунок 1.22 – Графічна характеристика насосу 1Д200-90а Для визначення режиму роботи насосу побудуємо характеристику зовнішньої мережі. Для цього перетворимо формулу повного **напору насосної станції (1.17)** до вигляду формули гідравлічної характеристики мережі (1.25) : (1.25) де – статична (геодезична) висота подачі, м. вод. ст.; – коефіцієнт, який визначає опір трубопроводу при його заданих довжині та діаметрі; – витрати води через трубопровід, м³/год. $(1.26) = 34$ м. вод. ст. Для визначення α зробимо наступні перетворення: + де – довжина всмоктувального трубопроводу, м; – втрати напору на 1 пог. м всмоктуючого трубопроводу, м. вод. ст. Для визначення гідравлічних опорів скористаємося формулами М.Павловського: (1.27) , (1.28) , (1.29) де – діаметр всмоктувального трубопроводу, м. Приймаючи, отримаємо: (1.30) Звідки: $(1.31) = 9676$ Таким чином характеристика трубопроводу матиме вигляд: (1.32) Тепер для графічної побудови характеристики мережі прорахуємо за допомогою формули (1.32) опорні точки, використовуючи підставні значення подачі води, та занесемо дані **до таблиці 1. Таблиця 1** – Розрахункові значення опорних точок Параметр Значення №1234567, м³/год 04080120160200240Н, м. вод. ст 3435,539,947,257,57288,53а розрахованими даними була побудована характеристика трубопроводу, зображена на рисунку 1.23. Рисунок 1.23 – Графічна характеристика роботи насосу на мережу трубопроводу Точка А перетину **характеристики трубопроводу та характеристики** насосу визначає робочий режим насосної установки: = 212 м³/год = 0,0589 м³/с, = 68 м. вод. ст. Розраховуємо фактичну необхідну потужність двигуна за формулою: (1.33) де – необхідна потужність двигуна, кВт; = 1000 кг/м³, – щільність води; = 57,6 кВт До модернізації насосна станція системи змиву працювала від двох послідовно підключених насосів (така схема використовувалась для збільшення загального робочого тиску удвічі) типу 1Д 1250-636 з подачею = 1050 **м³/год та** напором = 44 м. вод. ст., **кожен з яких** мав двигун потужністю = 180 кВт (360 кВт у сумі). Теперішній обраний насос типу 1Д200-90а має розрахункову потужність двигуна = 58 кВт. Таким чином було зменшено загальну потужність насосної станції майже у 300 кВт, відповідно, було досягнуто зменшення енергетичних витрат на виконання технологічного циклу змиву зольних осаджень, але при цьому загальний час роботи насосної станції був збільшений з 2 годин на добу до 9 годин.

1.5 Розрахунок параметрів напірного струменя Довжина працездатної частини струменя залежить від діаметра насадки і напору. Для насадок діаметром 50–**100 мм і** напором до 80 м. вод. ст. вона зазвичай дорівнює 20-30% робочого напору води у гідромоніторі. Для насадок діаметром

до 50 мм при великому напорі довжина працездатної частини значно знижується. В сучасних гідромоніторах режим руху води завжди турбулентний (вихровий). Крім природної турбулентності, вихори виникають на поворотах і в розширеннях трубопроводу за рахунок неоднакових швидкостей руху частинок води в різних перетинах потоку, шорсткостей стінок та інших причин. Завихрення в потоці перед насадок знижують якість та працездатність струменя. Для поліпшення якості гідромоніторного струменя вживають такі заходи: стволу гідромонітора надають конічної форми; всередині стволу встановлюють заспокоювачі спеціальної конструкції (в даному випадку стільникові заспокоювачі). При збільшенні довжини ствола якість струменя поліпшується. Істотний вплив на формування струменя і її якість надає насадка гідромонітора. На відкритих розробках найбільшого поширення набули насадки з кутом конусності 13° (в нашому випадку конусність задається перехідною насадкою). Теоретична дальність польоту струменя по горизонталі визначається виразом: (1.34) де L – теоретична дальність польоту струменя, м; v – швидкість вильоту води з насадки гідромонітору, м/с; $\alpha = 10^\circ$ – кут нахилу струменя до горизонту. Швидкість вильоту води з насадки гідромонітору розраховується за формулою: (1.35) де v – швидкість вильоту води з насадки гідромонітору, м/с. $v = 22,8 \text{ м/с} = 14,6 \text{ м/с}$. 1.6 Розрахунок безнапірного гідротранспорту

Завдання розрахунку безнапірного гідротранспорту полягає у визначенні необхідного куту нахилу лотків і їх поперечних розмірів за заданою продуктивністю по твердому, питомою витратою води і фізико-механічними властивостями твердого матеріалу, що транспортується. Існуючі методи розрахунку самопливного гідротранспортування порід і корисних копалин не відрізняються достатньою точністю. Багато формул отримані без урахування форми частинок порід які переміщуються у потоці, характеристики конструкції лотків, впливу форми потоку на його здатність до транспортування. Ускладнює розрахунок самопливного гідравлічного транспорту непостійність площі живого перетину відкритого потоку по довжині каналів, що транспортують пульпу в зумпф землесосної станції. Гідротранспорт твердого матеріалу безнапірним потоком води може відбуватися як у зваженому стані, так і донним протягуванням. Дрібні частинки пересуваються в потоці у підвішеному стані, а кусковий матеріал рухається в основному у придонній області короткими стрибками, перекочуванням або ковзанням. Методи розрахунку для цих двох типів руху твердої фази різні. Найбільш повно сутність перенесення відкритим потоком води твердих матеріалів у підвішеному стані відображена у методі розрахунку Всесоюзного науково-дослідного інституту гідротехніки (ВНДІГ) ім. Б. В. Веденеєва. За цим методом гідравлічний розрахунок лотків проводиться в залежності від необхідної витрати пульпи, вагового змісту твердого у пульпі взятого у процентах до ваги води та середньозваженого розміру тасток, що транспортуються. При цьому за методом ВНДІГ спочатку визначається критична глибина потоку, відповідна критичній швидкості за формулою, [2, с.105]: (1.36) де Q – необхідні витрати пульпи, м³/с; b – відношення ширини лотка до глибини потоку у ньому; γ – ваговий зміст твердого в пульпі; h_c – критична глибина потоку, м. Величина h_c розраховується за формулою: (1.37) де b – ширина лотка, м; h – глибина потоку у лотку, м. Для умов гідро транспортування $b = 3-4$. Приймаємо $b = 4$. Розрахуємо ваговий зміст твердого в пульпі через відношення маси розробленої породи за годину чистої роботи до маси використаної води під час даної розробки: (1.38) Необхідні витрати пульпи знайдемо за даними попередніх розрахунків як суму водо продуктивності гідромонітору з технічною продуктивністю по породі: (1.39) $Q = 163,5 + 32,7 = 196,2 \text{ м}^3/\text{год} = 0,0545 \text{ м}^3/\text{с}$ Оскільки значення питомої ваги (щільності) частинок золи уносу, яку транспортуємо $2,7 \text{ т/м}^3$, додамо поправочний коефіцієнт до значення (1.40) Тепер формула (1.36) матиме вигляд: (1.41) Приведемо формулу (1.41) до вигляду степеневого рівняння, підставивши всі відомі значення: $0,0144 = 0,8 + 2,744$ $0,0144 = 0,8 + 5,74$ $0,8 + 5,74 - 0,0144 = 0$ Корінь даного рівняння буде становити $= 0,059 \text{ м}$. Розрахуємо значення ширини лотка за формулою: (1.42) $b = 4$ $0,059 = 0,236 \text{ м}$ (1.43) Критична швидкість руху пульпи розраховується за формулою: (1.44) $v = 3,89 \text{ м/с}$ (1.45) Ухил лотка ми знайдемо за формулою Шезі: (1.46) Приймаємо $h = 0,07 \text{ м}$; $v = 0,25 \text{ м}$ та кут нахилу $i = 8.1.7$

Висновки по конструкторському розділу 1. Розроблюваний гідромонітор типу ГМДЦ-3м працює у секторі електрофільтрів Придніпровської ТЕС в складі системи змиву зольних осаджень. Його функція – змив попередньо струшеної з решіток електрофільтрів золи уносу, що становить 65% твердих

шлакових відходів ТЕС. 2. Була проведена модернізація структури системи змиву зольних осаджень, додані автоматизовані секційні кульові клапани подачі води перед кожним гідромонітором, сигнали до яких надходять від блоку управління електростанцією. 3. Розглянули конструкцію та принцип дії робочого гідромонітору типу ГМДЦ-Зм. 4. За допомогою стандартних інженерних методик розрахунку були розраховані технологічні та конструктивні параметри системи змиву зольних осаджень та її компонентів, а саме: необхідна подача насосної станції та напір H , за якими був обраний робочий насос моделі 1Д200-90а з параметрами подачі = 180 м³/год та напором = 74 м. вод. ст; побудована характеристика насосу на загальну мережу трубопроводу; розрахований діаметр насадки гідромонітору $d_n = 50$ мм, внутрішні діаметри трубопроводів були прийняті $D_m = 207$ мм та $D_z = 168$ мм; розрахована теоретична дальність польоту водяного струменя = 14,6 м; були знайдені параметри безнапірного гідротранспорту у вигляді лотка висотою $h = 0,07$ м, шириною = 0,25 м та кутом нахилу $i = 8$.

РОЗДІЛ 2 – Експлуатаційний розділ

2.1 Вимоги безпеки щодо конструкції гідромоніторів

Перелік загальних вимог безпеки щодо конструкції гідромоніторів наведений нижче.

- 1) Гідромонітори фарбуються в контрастний колір у порівнянні з фоном навколишнього середовища. Колір забарвлення визначає підприємство-виробник конкретних моделей гідромоніторів.
- 2) Елементи конструкції гідромоніторів, які можуть становити небезпеку при роботі, обслуговуванні або транспортуванні, повинні мати сигнальне пофарбування. Сигнальні кольори і знаки безпеки повинні відповідати ГОСТ Р 12.4.026.
- 3) На трубі напірного водоводу гідромонітора на видному місці закріплюється металева табличка по ГОСТ 12971, що містить маркування виробу.
- 4) Кожен гідромонітор укомплектовується експлуатаційною документацією по ГОСТ 2.601, що містить вимоги (правила), які запобігають виникненню небезпечних ситуацій при транспортуванні, монтажу (демонтажу), експлуатації, технічному обслуговуванні, ремонті й утилізації з урахуванням вимог ГОСТ 31439 та ГОСТ 31441.1.
- 5) На гідромонітор наносяться маніпуляційні знаки строкування по ГОСТ 14192, колір яких повинен бути контрастним загальному кольору гідромонітору.
- 6) Конструкція гідромоніторів повинна виключати самочинне ослаблення або роз'єднання кріплень складальних одиниць і деталей, а також виключати переміщення рухомих частин за межі, передбачені конструкцією, якщо це може спричинити створення небезпечної ситуації.
- 7) Деталі гідромоніторів повинні бути виготовлені з негорючих матеріалів. Допускається виготовлення з важкогорючих або важкозаймистих матеріалів по ГОСТ 12.1.044 наступних виробів: ременів для приводу допоміжних агрегатів; рукавів гідравлічних приводних систем; упругих муфт; ущільнюючих манжет і кілець; прокладок; ізоляції електричних кабелів.
- 8) Робочі гідравлічні рідини систем управління повинні бути негорючими або важкогорючими.
- 9) Шарнірні системи повинні бути щільними.
- 10) Гідромонітори встановлюються на рамах. Рами переносних і пересувних гідромоніторів мають санчата для переміщення по ґрунту.
- 11) Кут сектора повороту ствола у горизонтальній площині не повинен перевищувати 210° при однакових кутах повороту вправо і вліво від повздовжньої осі гідромонітора. Кут повороту ствола гідромонітора у вертикальній площині не повинен перевищувати: вниз – 25°, вгору – 80°.
- 12) Гідромонітори повинні мати механічні обмежувачі поворотів ствола в горизонтальній і вертикальній площинах. Зусилля гідроциліндрів управління поворотом ствола не повинні впливати на механічні обмежувачі.
- 13) При тиску води вище 3 МПа гідромонітор повинні мати тільки дистанційне керування.
- 14) Робочий тиск в гідравлічній системі управління гідромонітором не повинен перевищувати 5 МПа.
- 15) Гідромонітор у зборі, рукав для підведення напірної води до маслостанції і вузли маслостанції з проточною водою повинні витримувати випробувальний тиск, в 1,5 рази перевищує робочий.
- 16) Рукава гідравлічної системи управління гідромонітором повинні витримувати випробувальний тиск, в 2 рази перевищує робочий.
- 17) В якості приводів ствола гідромонітора з дистанційним керуванням доцільні двопорожністі гідроциліндри з живленням від окремо розташованих маслостанцій та пульта управління.
- 18) Гідравлічна система дистанційного керування гідромонітором комплектується запобіжним клапаном і манометром. Манометр системи управління повинен розташовуватися у зоні огляду оператора гідромонітора.
- 19) На робочому місці оператора гідромонітора встановлюється манометр контролю тиску води в напірному водогоні.
- 20) Температура робочої рідини маслостанції при тривалій роботі не повинна перевищувати температуру навколишнього середовища більше ніж на 50° С. Бажано застосування для

охолодження робочої рідини поміщеного у масляній бак теплообмінника з прямою водою від труби напірного водопроводу.21) Гідравлічний привід системи управління повинен відповідати вимогам ГОСТ Р 52543.22) У гідравлічній системі управління гідромонитором витік робочої рідини повинні відповідати класу А по ГОСТ Р 54808.23) Всі рухомі механізми гідромониторів повинні працювати вільно, без заїдань.24) Кожен гідромонитор повинен мати засувку, вмонтовану в нього або у водопідвідний трубопровід, на відстані не більше 50 м від гідромонітора.25) Розміщення елементів управління гідромонитором на пульті і вимоги до них повинні відповідати ГОСТ 12.2.106. При наявності на засувці гідромонітора електричного приводу керування засувкою і гідромонитором має здійснюватися з одного пульта управління. Допускається застосування роздільних пультів при їх розташуванні поруч.26) Конструкція органів управління повинна виключати їх мимовільне включення.27) У якості гідравлічних ліній з'єднань гідромонітора з пультом управління і маслостанції повинні застосовуватися рукава високого тиску, армовані швидкороз'ємними з'єднаннями.28) Пересувні і переносні гідромонітор при роботі повинні мати стійке положення проти перекидання і самовільного переміщення санчат по підшві виробки. Зусилля не повинні передаватися на підвідний трубопровід. У разі неможливості виконання цих вимог повинно бути передбачено закріплення гідромонітора до підшві виробки. Коефіцієнт стійкості по перекидаючого моменту за ГОСТ Р 55728-2013 повинен бути не менше 1,25.29) Рівень звуку на робочому місці оператора гідромонітора (близько пульта управління) не повинен перевищувати 80 дБА.30) Конструкція гідромоніторів повинна забезпечувати:- зручний і безпечний доступ до місць огляду, регулювання та мастила;- технічне обслуговування, в тому числі заміну відпрацьованого масла і фільтруючих елементів гідравлічної системи управління і ущільнень гідромонітора;- можливість технічного обслуговування при непрацюючому гідромонитором.31) Якість зварних з'єднань проточної частини гідромонітора повинно бути перевірено ультразвуковим методом по ГОСТ 14782. Електрообладнання гідромоніторів для роботи в безпечних щодо вибуху середовищах має бути в рудниковому нормальному виконанні група I (PH) і відповідати вимогам ГОСТ 24754, ГОСТ 14254 і ГОСТ Р 51330.20.2.2 Методи випробування (контролю) гідромоніторів на відповідність вимогам безпеки Методи випробування (контролю) гідромоніторів на відповідність вимогам безпеки вказані нижче, номер методу відповідає номеру вимоги.1) Контролюють по КД і фактичним виконанням візуально.2) Контролюють по КД і фактичним виконанням візуально з вимірюванням при необхідності параметрів знаків безпеки.3) Контролюють виконання маркувальної таблички, її місце розташування і зміст на відповідність ГОСТ 12971, ГОСТ 31441.1 і справжньому стандарту.4) Контролюють вміст експлуатаційної документації на відповідність ГОСТ 2.601, ГОСТ 31439 і ГОСТ 31441.1 (в частині інформації для споживачів).5) Контролюють по КД і фактичним виконанням візуально.6) Контролюють по КД і фактичним виконанням кріплень (вибірково на 2-3 вузлах).7) Застосовувані гумові технічні матеріали та / або вироби з них повинні мати сертифікати відповідності або протоколи випробувань акредитованих випробувальних організацій. За відсутності цих документів виробляють випробування за методиками відповідних стандартів: ГОСТ 12.1.044 (горючість), ГОСТ 31438.2 (електрична безпека).8) Контролюють за супровідною документацією до рідини.9) Випробування поєднують з випробуванням 15).10) Контролюють по КД і фактичним виконанням візуально.11) Випробування проводять на стенді з підключенням механізованого приводу управління поворотами стовбура гідромонітора до джерела його живлення (маслостанція, пускач). Повороти стовбура гідромонітора здійснюють їх штатними пристроями. Вимірювання проводять кутоміром по ГОСТ 5378 за методикою і з пристосуваннями виробника для гідромонітора конкретного типу. Заміряні кути не повинні перевищувати значень, зазначених в п. 11 вимог. Одночасно контролюють наявність механічних обмежувачів поворотів стовбура і відсутність передачі зусиль від гідроциліндрів управління на обмежувачі (за наявністю зазору) при крайніх положеннях стовбура.12) Контроль поєднують з випробуванням по 4.13 даної таблиці.13) Контролюють по КД і фактичним виконанням гідромонітора.14) Контролюють по КД і манометру при роботі гідромонітора.15) Випробування проводять на стенді. До збірки маслостанції перевіряють її водяну магістраль. Для цього теплообмінник, кран, рукава і інші елементи з'єднують в єдину магістраль і підключають до випробувального насоса. Перед випробуванням магістраль заповнюють водою з випуском повітря через кран. Повільно підвищують тиск води до величини, в

1,5 рази перевищує робочий тиск гідромонітора. Через 10 хв знижують тиск до робочого і оглядають випробовувані деталі. При випробуванні гідромонітора на міцність заглушають перехідник піднятого вгору стовбура і заповнюють проточну частину водою з випуском повітря через заглушку. Повільно підвищують тиск води до величини, в 1,5 рази перевищує робочий тиск гідромонітора. Через 10 хв знижують тиск до робочого і оглядають гідромонітор. При випробуванні не повинно бути ознак розриву, течі, слезок і запотівання в зварних з'єднаннях і основному металі, видимих залишкових деформацій, витоків рідини через ущільнення і шарнірні з'єднання, а на рукавах - розривів, просочування рідини і місцевих здуття. При випробуванні застосовують манометр по ГОСТ 2405, секундомір, насос високого тиску з подачею не більше 2 дм³/с.16) Випробування проводять на стенді за методикою 4.17 даної таблиці. Рукава з'єднують послідовно в єдину магістраль і заглушають на одному кінці. Перед випробуванням магістраль заповнюють водою з випуском повітря при знятої заглушці. Повільно підвищують тиск води до величини, в 2 рази перевищує робоче. Через 10 хв знижують до робочого і оглядають магістраль. При випробуванні не повинно бути ознак розривів, течі, місцевих здуття17) Контролюють по КД і фактичним виконанням гідромонітора18) Контролюють по КД і фактичним виконанням. Манометр може бути встановлений на пульті управління або на маслостанції, а також розташовуватися окремо в зоні огляду оператора19) Контролюють по КД і фактичним виконанням. Манометр може бути встановлений на пульті управління, на маслостанції або розташовуватися окремо20) Випробування проводять на маслостанції з обкатаних редуктором приводу насоса. Редуктор обкатують з зменшеним навантаженням протягом (60 ± 1) хв при тиску масла в системі, в 2 рази перевищує робоче завдяки ТВ-тunerів запобіжного клапана. Потім встановлюють запобіжним клапаном робочий тиск і включають маслостанцію, поки не встановиться тепловий режим масла в її баку. За сталу приймають температуру, коли швидкість наростання температури не перевищує 1 К°/год або 2 К°/год. Вимірюють температуру навколишнього середовища і визначають перевищення температури робочої рідини. Температуру вимірюють термометрами по ГОСТ 2849821) Контролюють по КД і фактичному стану22) Контролюють відповідність фактичного стану гідромонітора і золотників пульта управління КД. При необхідності повторюють випробування по ГОСТ Р 5480823) Випробування поєднують з випробуванням по 4.13 даної таблиці при механічно відокремлених гідроциліндрах управління. Вручну повертають ствол до його крайніх робочих положень. При переміщенні повинні бути відсутніми заїдання.24) Перевіряють по КД і фактичним виконанням гідромонітора25) Перевіряють відповідність пульта управління КД, ГОСТ 12.2.106, пп.1.3 і 2. Відстані між кнопками пульта і інші лінійні параметри вимірюють лінійками (ГОСТ 427), рулетками (ГОСТ 7502), штангенциркулем (ГОСТ 166)26) Вимірюють зусилля, необхідні для перемикання рукояток пульта управління з кожного положення (позиції). Порівнюють їх із зусиллями, що пред'являються до органів управління ГОСТ 12.2.064 і ГОСТ 12.2.106. Для вимірювання використовують динамометри по ГОСТ 1383727) Перевіряють візуально по КД і фактичному стану28) Визначають розрахунково-вимірювальним методом. Знаходять координати центрів прикладення до гідромонітором діючих на нього сил. За початок координат приймають точку, розташовану в площині нижніх поверхонь солазок гідромонітора та на поздовжній його осі. Розраховують значення сил і їх проекції на горизонтальну і вертикальну площини при крайніх положеннях ствола гідромонітора (вправо і вліво під кутом 90° до осі гідромонітора, уздовж його осі під кутами, спрямованими до упору вниз та вгору), а також їх результуючі сили. Масу гідромонітора приймають з урахуванням маси його солазок та наповнюючої його води. Моменти сил визначають щодо кромки опорних поверхонь солазок, протилежних напрямку струменя води гідромонітора. Відношення відновлюючого моменту до перекидаючого має бути не менше 1,25. Отримані значення сил повинні бути рівні або перевищувати сили реакції за цими напрямками29) Метод визначення по ГОСТ 12.1.050 і робочим методикам. Вимірювання проводять на стенді або в шахті. Засоби вимірювання: шумоміри 1-го або 2-го класу по ГОСТ 17187 з фільтрами по ГОСТ 17168. Виміряне значення не повинно перевищувати встановленого значення.30) Контролюють і оцінюють візуально по КД і фактичному стану31) Контролюють по КД і фактичним виконанням2.3 Технічне обслуговування та ремонт гідромоніторуПри експлуатації гідромоніторів особливу увагу приділяють якості контакту між труться поворотними деталями гідромонітора і станом працюючих в них кілець ущільнювачів. Необхідно систематично

спостерігати за даними сполуками, які не повинні допускати витоку води. Зростання зусиль, які потрібні для управління гідромонитором, вказує на збільшення опору тертю в обертових з'єднаннях. При появі течі необхідно змінити ущільнювальні кільця на нові. При експлуатації гідромониторів з електрогідравлічної системою управління (ГМДЦ-3м) не рідше одного разу на два місяці слід замінювати масло в системі. У маслобак і редуктор маслостанції гідромонітора при температурі навколишнього середовища вище + 5 ° С заливають масло індустріальне І-20А, а при температурі нижче + 5 ° С - індустріальне І-12А. При вимушених простоях гідромониторів (більше 2 ч), щоб уникнути корозії штоки гідроциліндрів повинні бути втягнуті в циліндри, а насадки змащені солідолом. Інтенсивність розмиву ґрунту залежить перш за все від компактності струменя, що вилітає з насадки гідромонітора. Цілий ряд несправностей в проточній частині гідромонітора може викликати зниження компактності струменя. Найбільш частими несправностями, що знижують компактність струменя води, є помятості стовбура гідромонітора і викривлення його направляють ребер. Пом'ятості і інші порушення правильної форми стовбурів гідромониторів повинні негайно усуватися. При неможливості усунення виявлених дефектів ствол обов'язково замінюють. В процесі експлуатації гідромониторів проводиться їх технічне обслуговування з наведеними в табл. 2 періодичністю і трудомісткістю. Щозміни Гідромониторник перед роботою повинен ретельно оглянути гідромонитор. В першу чергу перевіряють стан з'єднання верхнього і нижнього колін, верхнього коліна зі стовбуром, стан кріпильних деталей і ущільнень, що направляють ребер і якість внутрішньої поверхні насадок, здатність монітора обертатися у всіх напрямках. Виявлені недоліки повинні бути негайно усунуті. Всі несправності, виявлені під час приймання-здачі зміни, записують в журнал. Показники ТО-1ТО-2ТКПеріодичність, год801603203200Середня трудоемність, год12875Середній час ремонту, дні0,10,213Таблиця 2 – Періодичність та трудоемність технічного обслуговування гідромониторівЩодня після роботи необхідно оглянути електрогідравлічне управління, виявити і усунути наявні неполадки і дефекти. При зупинці гідромонитор слід поставити так, щоб в ньому не залишалася вода. Технічні огляди проводять в період пересування гідромонітора і нарощування трубопроводів, але не рідше одного разу на тиждень. Поточний ремонт полягає в перевірці деталей, що труться, очищення і змащення їх робочих поверхонь тугоплавкой водостійкою мастилом УВТ, набиванні сальників, заміні манжет і прокладок і т.п. Ремонт проводять протягом однієї-двох змін з неповною розбиранням гідромонітора. Один раз в рік в майстерні ремонтна бригада проводить плановий поточний ремонт з повним розбиранням гідромонітора, перевіркою його вузлів, заміною зношених манжет ущільнювачів і кілець рухомих сполук. Капітальний ремонт проводять в зимовий час один раз в півтора-два роки в ремонтній майстерні з повним розбиранням гідромонітора, заміною підшипників, манжет, втулок, ремонтом нижнього і верхнього колін, стовбура, насадок. Стовбур гідромонітора, насадки слід ремонтувати за допомогою електрозварювання. Внутрішні поверхні насадок після наплавлення шліфують і полірують. Після поточного і капітального ремонтів під керівництвом інженерно-технічного персоналу відчувають гідромонитор на герметичність і щільність за допомогою збільшення тиску води, що перевищує робоче на 50% протягом 10 хв. Потім тиск знижують до максимального робочого і витримують не менше 2 ч. За результатами випробувань складають акт, що дозволяє експлуатацію гідромонітора. 2.4 Техніка безпеки при розробці порід гідромоніторами Техніка безпеки при розробці порід гідромоніторами включає такі вимоги:- Гідромонитор в забої встановлюється на горизонтальній площадці і закріплюється в процесі роботи від перекидання при будь-якому положенні стовбура.- Засувка водонапірної лінії гідромонітора, який в даний момент не використовується або вимкнений повинна бути закрита, а стовбур повинен бути розгорнутий в безпечне місце.- При одночасній роботі в забої двох і більше гідромониторів, вони повинні бути обладнані відповідними обмежувачами горизонтального і вертикального повороту їх стовбура, щоб уникнути вильоту струменя на сусідній гідромонитор.- Проводити роботи з гідромонитором під час грози забороняється.- Залишати працюючий гідромонитор без нагляду забороняється.- При роботі гідромонітора поблизу повітряних ліній електропередач, відстань від ліній електропередач до гідромонітора не повинно бути менше ніж двохразова дальність польоту струменя. При цьому гідромонитор повинен бути обладнаний спеціальним обмежувачем повороту ствола, який виключає попадання струменя на повітряні лінії електропередач.- У випадку, якщо гідромонитор і засувки з електроприводом мають дистанційне

керування, то вони повинні мати можливість включення з одного пульта. Пульт управління гідромонітором повинен бути розміщений в кабіні. Кабіна управління гідромонітором, повинна бути обладнана спеціальними засобами захисту від несприятливих метрологічних умов будь-якого часу року, а також автономною системою опалення. Опалювальні елементи kabіни управління повинні розташовуватися по периметру внутрішніх огорожень. Параметри мікроклімату для kabін управління гідромоніторами повинні відповідати стандарту, встановленому в ГОСТ 12.1.005. Кабіна управління гідромонітором повинна розташовуватися поза зоною дії струменя гідромонітора і призми обвалення ґрунту забою.- Зміна місця розташування гідромонітора, його ремонт, зміна насадок, підтягування болтів в сполучних трубопроводах, а також проведення робіт в зоні дії струменя допускається проводити тільки в разі повної зупинки насосної станції.2.5

Промислова санітаріяПромислова санітарія при гідромеханізації земляних робіт включає в себе такі пункти:1) На об'єктах гідромеханізованих земляних робіт повинні бути влаштовані постійні або тимчасові санітарно-побутові приміщення: гардеробна, умивальна, душова, а також приміщення для сушіння робочого одягу і обігріву працюючих, що задовольняють вимогам санітарних норм і правил.2) Побутові приміщення і їх розміри, обробка підлоги і стін, обладнання в них повинні відповідати «Санітарним нормам проектування промислових підприємств» СН 245-63.3) Побутові приміщення слід розміщувати окремо від виробничих: в прибудовах до виробничих приміщень або в окремо розташованих будинках.4) Робітники, зайняті на гідромеханізованих земляних роботах, повинні бути забезпечені спецодягом та індивідуальними захисними засобами за встановленими нормами, а саме: костюм брезентовий (черговий); чоботи гумові; рукавиці брезентові; сорочка бавовняна; брюки бавовняні; окуляри захисні універсал пластикові; каска захисна універсал.5) Кількість місць для зберігання спецодягу в гардеробних визначається числом працюючих у всіх змінах.6) Для просушування одягу та взуття при гардеробних приміщеннях слід влаштовувати особливі кімнати-сушарки або спеціальні шафи, обладнані пристроями для подавання у шафи підігрітого і витяжки вологого повітря. Площу приміщення для сушки одягу та взуття слід приймати з розрахунку 0,2 м² на кожного, хто користується сушаркою.7) Температура повітря в побутових приміщеннях повинна бути прийнята відповідно СН 245-63.8) Санітарно-побутові приміщення щодня і після кожної зміни повинні прибирати і регулярно провітрювати; не рідше одного разу на місяць, вони повинні піддаватися дезінфекції.9) Для запобігання опіків всі обігрівальні пристрої повинні бути закриті ґратами чи кожухами.10) На об'єктах гідромеханізації повинні бути умивальні з душовими для робітників. Умивальні повинні розміщуватися в окремих приміщеннях, суміжних з вбиральнями, або в приміщеннях вбиралень. Частина умивальників (до 20% розрахункової кількості) може розташовуватися на вільних ділянках виробничих площ поблизу робочих місць, якщо це допустимо за виробничих умов. Число кранів в умивальниках визначається з розрахунку не менше одного крана на 20 робочих, а душових - з розрахунку однієї сітки на п'ять чоловік.11) Вбиральні на об'єктах гідромеханізованих земляних робіт повинні бути закритого типу і розташовані так, щоб до них був вільний доступ.12) Місця роботи та відпочинку повинні бути забезпечені питною кип'яченою водою (в бачках з кришками на замку, кранами або фонтанчиками). При бачках повинні бути кружки. Бачки і кружки необхідно утримувати в чистоті і щодня промивати. За дозволом місцевого санітарного лікаря, якщо вода задовольняє вимоги ГОСТу, може бути використана некип'ячена вода.13) Для надання першої долікарської допомоги на об'єктах робіт повинні бути аптечки з необхідним набором медикаментів, перев'язувальних матеріалів та інших засобів першої допомоги.14) Необхідно навчати всіх осіб, зайнятих на виробництві земляних робіт способом гідромеханізації, правилам надання першої допомоги при травмах і нещасних випадках.15) На місцях постійної роботи (насосна станція та ін.) повинні бути вивішені адреси і номери телефонів найближчих медичних установ.2.6 Висновки по експлуатаційному розділуУ даному розділі були розглянуті вимоги щодо конструкції гідромоніторів, методи контролю гідромоніторів на відповідність даним вимогам, вказівки по технічному обслуговуванню та ремонту гідромонітору, наведена періодичність та трудоемність технічного обслуговування та ремонту гідромоніторів, розглянута загальна техніка безпеки при розробці порід гідромоніторами та були вказані правила для дотримання норм промислової санітарії на робочих ділянках і підприємстві в цілому.ВИСНОВКИВиконаний дипломний проект присвячений вирішенню актуального інженерного завдання – розробці технічного проекту

гідромонітору ГМДЦ-Зм системи змиву зольних осаджень Придніпровської ТЕС.У конструкторському розділі була проведена модернізація структури системи змиву зольних осаджень, додані автоматизовані секційні кульові клапани подачі води перед кожним гідромонітором. Розглянули **конструкцію та принцип дії** робочого гідромонітору типу ГМДЦ-Зм. За допомогою стандартних інженерних методик розрахунку були розраховані технологічні та конструктивні параметри системи змиву зольних осаджень **та її компонентів**, а саме: необхідна подача насосної станції Qн.стан. та напір Н, за якими був обраний робочий насос моделі 1Д200-90а, побудована характеристика насосу на загальну мережу трубопроводу, розрахований діаметр насадки гідромонітору $d_n = 50$ мм, були прийняті магістральний та вибійний трубопроводи; розрахована **теоретична дальність польоту** водяного струменя. Були знайдені параметри безнапірного гідротранспорту у вигляді лотка висотою $h = 0,07$ м, шириною $b = 0,25$ м та кутом нахилу $i = 8^\circ$. У експлуатаційному розділі були розглянуті вимоги щодо конструкції гідромоніторів, методи контролю гідромоніторів на відповідність даним вимогам, вказівки **по технічному обслуговуванню та ремонту** гідромонітору, наведена періодичність та трудоемність **технічного обслуговування та ремонту** гідромоніторів, розглянута загальна техніка безпеки при розробці порід гідромоніторами та були вказані правила для дотримання норм промислової санітарії на робочих дільницях і підприємстві в цілому. ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 1. Ялтанец.И. Переработка горных пород с использованием средств гидромеханизации: Учебное пособие – М.: Издательство МГГУ, 2008. – 318с. 2. Нурок.Г.А. Гидромеханизация открытых разработок. – М.: «Недра», 1970. – 584 с. 3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. – 8-е изд., проработал и дополнил – М.: Машиностроение, 2000. – Т.1 – 920 с. 4. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. – 8-е изд., проработал и дополнил – М.: Машиностроение, 2000. – Т.2 – 900 с. 5. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. – 8-е изд., проработал и дополнил – М.: Машиностроение, 2000. – Т.3 – 859 с. 6. Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие в 3-х книгах: - 2-е изд., проработал и дополнил – М.: Машиностроение, 1977. – Кн. 2 – 859 с.

[9:25:57] **Bi** **Найдено 1% совпадений** по адресу:

http://stud.wiki/construction/2c0b65635a2bd68b5d53a89521306c37_0.html

[9:26:00] **Ra** **Найдено 1% совпадений** по адресу:

<http://chertezhi.ru/modules/search/index.php?text=%D0%CE%C7%D0%CE%C1%CA%C0%D2%C5%D5%CD%CE%CB%CE%D7%CD%CE%C3%CE%CF%D0%CE%D6%C5%D1%D3&page-no=8&type=f&module=ukrfiles>

[9:26:01] **Ra** **Найдено 1% совпадений** по адресу:

https://otherreferats.allbest.ru/chemistry/00296307_0.html

[9:26:03] **Ra** **Найдено 1% совпадений** по адресу:

https://knowledge.allbest.ru/physics/3c0a65635b2ac78a5c53a89421306d36_0.html

[9:26:57] **Ra** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://studfiles.net/preview/5064626/page:54/>

[9:26:57] **Bi** **Найдено 1% совпадений** по адресу: https://studopedia.su/11_96349_elektrichni-shemi-merezhi-dlya-peredachi-elektrichnoi-energii.html

[9:26:58] **Bi** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://works.doklad.ru/view/CvrW1bILtek.html>

[9:27:02] **Bi** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/42976/index-1.html?page=4>

[9:27:05] **Ra** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1438-14>

[9:27:05] **Ra** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Вугілля>

[9:27:06] **Bi** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Енергоблок>

[9:27:11] **Ra** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Трубопровід>

[9:27:23] **Bi** **Найдено 1% совпадений** по адресу: http://ua-referat.com/Основи_проектування_і_конструювання

[9:29:17] **Ra** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://znaimo.com.ua/Енергоблок>

[9:29:19] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Параметри_технологічних_процесів_2](http://ua-referat.com/Параметри_технологічних_процесів_2)

[9:29:22] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: https://helpiks.org/8-29949.html](https://helpiks.org/8-29949.html)

[9:29:26] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: http://energetika.in.ua/ru/books/97-entsiklopediya/elektroenergetika-ta-okhorona-navkolishnogo-seredovishcha-funktsionuvannya-energetiki-u-suchasnomu-sviti/chastina-3-elektroenergetika-ta-okhorona-navkolishnogo-seredovishcha/rozdil-2-vpliv-teploenergetiki-na-navkolishne-seredovishche/271-2-3-metodi-znizhennya-vikidiv-toksichnikh-rechovin-v-atmosferu](http://energetika.in.ua/ru/books/97-entsiklopediya/elektroenergetika-ta-okhorona-navkolishnogo-seredovishcha-funktsionuvannya-energetiki-u-suchasnomu-sviti/chastina-3-elektroenergetika-ta-okhorona-navkolishnogo-seredovishcha/rozdil-2-vpliv-teploenergetiki-na-navkolishne-seredovishche/271-2-3-metodi-znizhennya-vikidiv-toksichnikh-rechovin-v-atmosferu)

[9:29:26] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://ukr.segodnya.ua/ukraine/kak-ustroena-teplostanciya-reportazh-s-pridneprovskoy-tes-1198630.html](https://ukr.segodnya.ua/ukraine/kak-ustroena-teplostanciya-reportazh-s-pridneprovskoy-tes-1198630.html)

[9:29:27] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: http://oppb.com.ua/news/do-dnya-energetyka-yak-vashtovana-teplostanciya-reportazh-z-prydniprovskoyi-tes](http://oppb.com.ua/news/do-dnya-energetyka-yak-vashtovana-teplostanciya-reportazh-z-prydniprovskoyi-tes)

[9:29:49] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №119-3 (1070 миллисек.): <http://eco.com.ua/content/ekologichna-harakteristika-ta-vpliv-na-dovkilliya-tes>(Сохраненная копия) (Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение)

[9:29:49] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://studfiles.net/preview/5701491/page:3/](https://studfiles.net/preview/5701491/page:3/)

[9:29:53] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: http://uapatents.com/3-49258-pristriji-regeneraci-osadzuvalnikh-ta-koronuyuchikh-elektrodiv.html](http://uapatents.com/3-49258-pristriji-regeneraci-osadzuvalnikh-ta-koronuyuchikh-elektrodiv.html)

[9:29:53] Возникла ошибка при чтении файла: <http://elar.nung.edu.ua/bitstream/123456789/2443/1/18.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[9:29:59] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://imzo.gov.ua/pro-imzo/struktura/](https://imzo.gov.ua/pro-imzo/struktura/)

[9:30:48] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1_403504_dilnI-golovki.html](https://studopedia.com.ua/1_403504_dilnI-golovki.html)

[9:30:51] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://physics.ru/courses/op25part1/content/chapter1/section/paragraph15/theory.html](https://physics.ru/courses/op25part1/content/chapter1/section/paragraph15/theory.html)

[9:31:01] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: http://samzan.ru/26664](http://samzan.ru/26664)

[9:31:13] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://studfiles.net/preview/5740473/page:2/](https://studfiles.net/preview/5740473/page:2/)

[9:31:23] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №229-1 (4190 миллисек.): https://issuu.com/dovkillia/docs/ivano-frankivsk_2006(Сохраненная копия) (Too big page)

[9:31:23] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №229-2 (4274 миллисек.): https://issuu.com/dovkillia/docs/ivano-frankivsk_2007(Сохраненная копия) (Too big page)

[9:31:34] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: https://student.belreferatov.net/proekt-kompleksnoyi-mexanizaciyi-liniyi-veterinarno-sanitarnoyi-obrobki-tvarin-na-vidgodivelnij-fermi-velikoyi-rogatoyi-xudobi/](https://student.belreferatov.net/proekt-kompleksnoyi-mexanizaciyi-liniyi-veterinarno-sanitarnoyi-obrobki-tvarin-na-vidgodivelnij-fermi-velikoyi-rogatoyi-xudobi/)

[9:31:38] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: https://knowledge.allbest.ru/law/3c0a65625a2ad78a4c43b89521316c27_0.html](https://knowledge.allbest.ru/law/3c0a65625a2ad78a4c43b89521316c27_0.html)

[9:32:13] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://studfiles.net/preview/5993176/page:7/](https://studfiles.net/preview/5993176/page:7/)

[9:32:32] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://studfiles.net/preview/5201626/](https://studfiles.net/preview/5201626/)

[9:32:33] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: https://ronl.org/referaty/ekologiya/232268/](https://ronl.org/referaty/ekologiya/232268/)

[9:32:33] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: https://knowledge.allbest.ru/geology/3c0a65625a3bd78a4c43b89421216c36_0.html](https://knowledge.allbest.ru/geology/3c0a65625a3bd78a4c43b89421216c36_0.html)

[9:32:47] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Стічні_води_та_очисні_споруди](http://ua-referat.com/Стічні_води_та_очисні_споруди)

[9:32:48] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: http://profidom.com.ua/v-2/v-2-1/1291-vbn-v-2-3-00013741-072007-budivnictvo-zemlani-roboti-ta-rekultivacija-](http://profidom.com.ua/v-2/v-2-1/1291-vbn-v-2-3-00013741-072007-budivnictvo-zemlani-roboti-ta-rekultivacija-)

[9:32:49] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: http://stud.wiki/geology/2c0b65635a2bc78b4c53b89421306c27_0.html](http://stud.wiki/geology/2c0b65635a2bc78b4c53b89421306c27_0.html)

[9:33:28] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://studfiles.net/preview/5064502/page:13/](https://studfiles.net/preview/5064502/page:13/)

[9:33:40] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://studfiles.net/preview/5342291/page:7/](https://studfiles.net/preview/5342291/page:7/)

[9:34:11] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://studfiles.net/preview/5726529/page:5/](https://studfiles.net/preview/5726529/page:5/)

[9:34:14] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://blog.r13-r21.com.ua/articles/tehnologichni-parametri-gidromonitornogo-rozmivu.php>

[9:34:37] Возникла ошибка при чтении файла:
http://ea.donntu.edu.ua/bitstream/123456789/8991/1/Гидравлическая_крупность.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[9:34:40] Возникла ошибка при чтении файла:
http://eprints.kname.edu.ua/863/1/замена_пл.2007_поз.2Л_Гідравліка.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[9:35:58] Bi Найдено 1% совпадений по адресу:
https://knowledge.allbest.ru/cookery/3c0b65625b3ad69a5d43a88521316c36_1.html

[9:36:00] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=793653>

[9:36:08] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/v0309874-18>

[9:36:10] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0211-18>

[9:36:26] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrefs.com.ua/page,17,89361-Proektirovanie-masterskoiy-po-proizvodstvu-3-5-dinitrobenzoiynoiy-kisloty-moshnost-yu-13-tonn-god.html>

[9:36:28] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1499-15>

[9:36:28] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1292-06>

[9:36:28] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0497-08>

[9:36:29] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5645932/page:22/>

[9:36:30] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0601666-09>

[9:36:30] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0327-14>

[9:36:30] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrefs.com.ua/print:page,1,89361-Proektirovanie-masterskoiy-po-proizvodstvu-3-5-dinitrobenzoiynoiy-kisloty-moshnost-yu-13-tonn-god.html>

[9:36:32] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/z0356-10>

[9:36:32] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <http://text.normativ.ua/doc5444.php>

[9:36:34] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z1389-07>

[9:36:53] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/3214_3.html

[9:36:56] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: http://bs-staff.com.ua/pb_ot/1039_4756_1.html

[9:36:56] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://elib.lutsk-ntu.com.ua/book/fepes/obj/2015/15-26/page18.html>

[9:36:56] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/v0007282-98>

[9:37:04] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1476-14>

[9:37:05] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0356-10>

[9:37:30] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.gpp.in.ua/roboata/ergonomichni-vimogi-dlya-organizatsiji-robochogo-mistsya.html>

[9:37:33] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №479-1 (4148 миллисек.):
[https://issuu.com/505188/docs/03-2015-ukr\(Сохраненная_копия\)](https://issuu.com/505188/docs/03-2015-ukr(Сохраненная_копия)) (Too big page)

[9:37:33] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.su/4_51407_ekspluatatsiyni-vimogido-proektovanogo-obladnannya.html

[9:37:33] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0441-07>

[9:37:35] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://uadoc.zavantag.com/text/15737/index-1.html>

[9:37:38] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0197-07>

[9:37:50] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Особливості_експертизи_легкових_автомобілів

[9:37:51] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1_127026_periodichni-kontrolni-viprobuvannya.html

[9:37:54] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrefs.com.ua/print:page,1,122329-Metodika-primeneniya-gazovyh-vann.html>

- [9:37:55] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.doctor-likar.com/yak-pidvishhiti-tisk/159.html>
- [9:37:58] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2011/10/DiplomOPG.docx>
- [9:38:03] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ekobil.com.ua/robochij-tisk-v-sistemi-opalennya-perevirka-normi-cherez-shho-vinikayut-perepadi-i-yak-z-nimi-borotися/>
- [9:39:32] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0306-14>
- [9:39:36] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://docs.cntd.ru/document/464623048>
- [9:40:15] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5386966/page:2/>
- [9:40:48] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://avtogid.co.ua/porady-vodiev/791-maslo-industrialne.html>
- [9:41:09] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fmbt/avto5_bilichenko_virotehbaza_pidriyemstv_avtotransportu/p3.html
- [9:41:36] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://dsp.gov.ua/wp-content/uploads/2015/07/НПАОП-27.5-1.15-97.doc>
- [9:41:39] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://leg.co.ua/knigi/pravila/pravila-bezpechnoyi-eksploatatsiyi-elektrostanovok-spozhivachiv-6.html>
- [9:41:41] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://studcon.org/pult-dystanciynogo-upravlinnya-pdu-15>
- [9:42:01] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://obrobka.pp.ua/1868-pobutov-ta-admnstrativno-kontorsk-primschennya.html>
- [9:42:01] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5544696/page:58/>
- [9:42:36] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://otipb.at.ua/ld/41/4199.docx>
- [9:42:37] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: http://forca.com.ua/knigi/pravila/pravila-ohoroni-praci-dlya-vidavnictv-i-redakcii_2.html
- [9:42:39] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Заходи_безпеки_при_роботі_з_електропобутовими_приладами
- [9:42:39] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0575-08>
- [9:42:39] Возникла ошибка при чтении файла: http://eir.zntu.edu.ua/bitstream/123456789/587/1/Shmyrko_Calculation_of_area.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)
- [9:42:42] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0046588-99>
- [9:42:56] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ped-kopilka.com.ua/roditeljam/okazanie-pervoi-pomoschi-pri-travmah-i-neschastnyh-sluchajjah.html>
- [9:43:15] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5370482/>
- [9:43:41] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0896-09>
- [9:43:41] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/file/z1005-06>
- [9:43:45] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.ohranatruda.in.ua/pages/5245/>
- [9:44:03] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.servotechnica.spb.ru/library/BOOKS/Anurev>
- [9:44:12] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://dwg.ru/dnl/2122>
- [9:44:13] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://lib-bkm.ru/load/54-1-0-2217>
- [9:44:13] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.chipmaker.ru/files/file/4858/>
- [9:45:59] Тип проверки: *Глубокая*

[9:45:59] ВНИМАНИЕ! Уникальность может быть определена некорректно! (Обнаружено ошибок: 27%)

[9:45:59] Уникальность текста 93% © (Проигнорировано подстановок: 0%)
