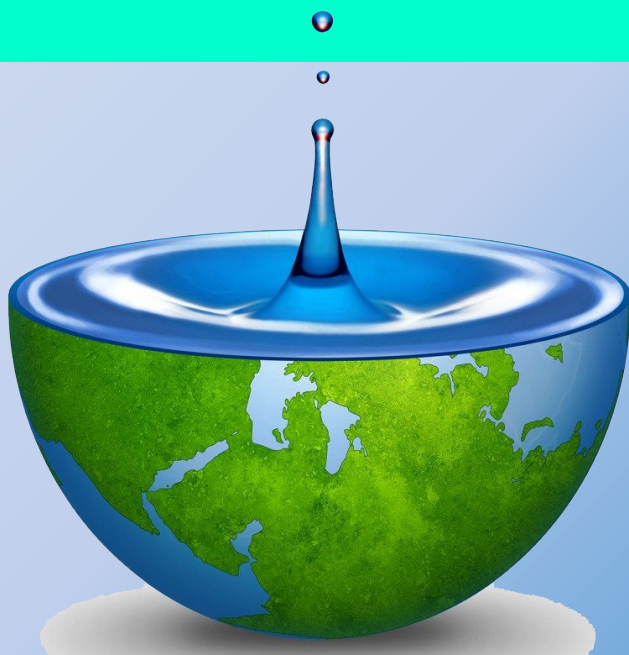




Кваліфікаційна робота магістра на тему

Попереднє очищення води методом вапнування




Наслідки використання неочищеної води






Фізико-хімічні основи

Мета вапнування води:




Зниження гідрогенкарбонатної лужності вихідної води




Декарбонізація (видалення з води вільної карбонової кислоти)



Часткове пом'якшення та зниження солевмісту

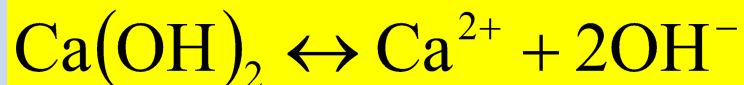


Концентрування грубодисперсних домішок, сполук феруму та силікатної кислоти



Фізико-хімічні основи

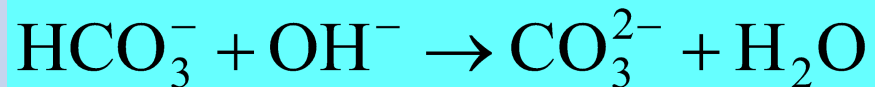
В процесі вапнування у воду подають вапняне молоко, в якому вміст $\text{Ca}(\text{OH})_2$ перевищує розчинність на 10...20 %. При цьому відбувається дисоціація та збільшується концентрація йонів OH^- та Ca^{2+} :



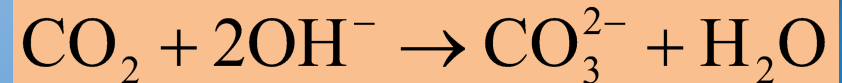
Фізико-хімічні основи

Збагачення води йонами OH^-
приводить:

до переходу йонів HCO_3^- в карбонатні



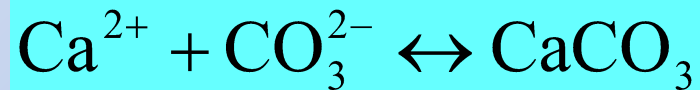
до зв'язування розчиненої у воді вільної карбонової кислоти з утворенням йонів CO_3^{2-}





Фізико-хімічні основи

Збільшення в розчині концентрації карбонат-іонів та наявність в ньому йонів кальцію приводять до перевищення добутку розчинності та виділенню в осад CaCO_3 :



У разі дозування вапна в кількості, більшій, ніж необхідне для осадження йонів кальцію та зв'язування вільної карбонової кислоти, у воді надмірне збільшується концентрація йонів OH^- , унаслідок чого досягається добуток розчинності і для магнію гідроксиду:

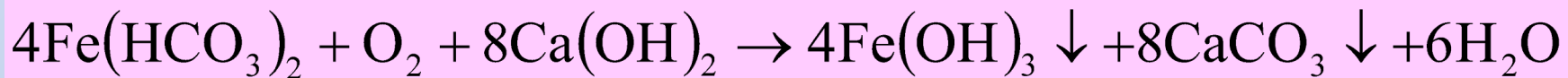
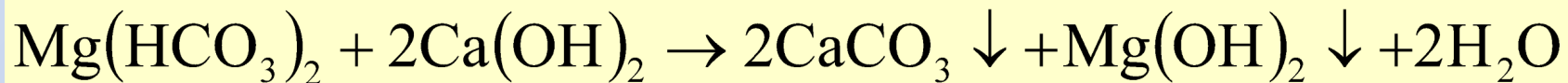
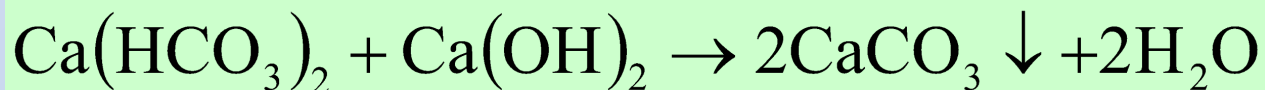




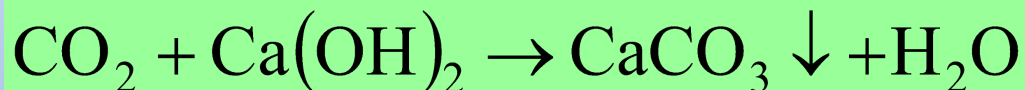
Фізико-хімічні основи

В процесі вапнування відбувається:

1. Зниження лужності і карбонатної жорсткості:



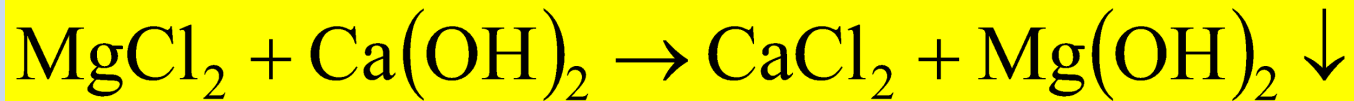
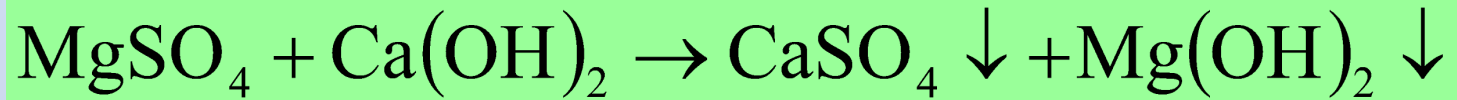
2. Декарбонізація:



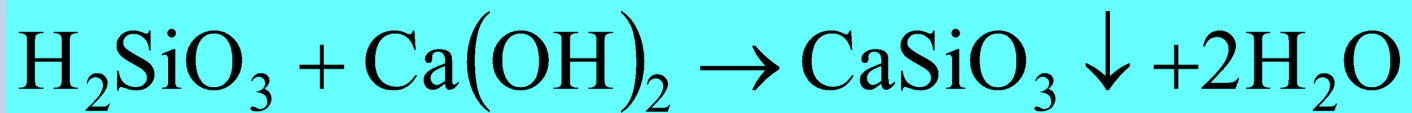


Фізико-хімічні основи

3. Перехід магнієвої некарбонатної жорсткості води у кальцієву :



4. Віддалення силікатної кислоти:





Технологічна схема

Процес освітлення і частинного зм'якшення вихідної води на установці попереднього очищення складається з таких стадій:

1. Прийом і підігрів вихідної води

2. Прийом пари, збір і відкачка конденсату

3. Освітлення вихідної води у освітлювачі

4. Прийом, приготування і дозування розчинів реагентів (вапняного молока і розчину флокулянту)

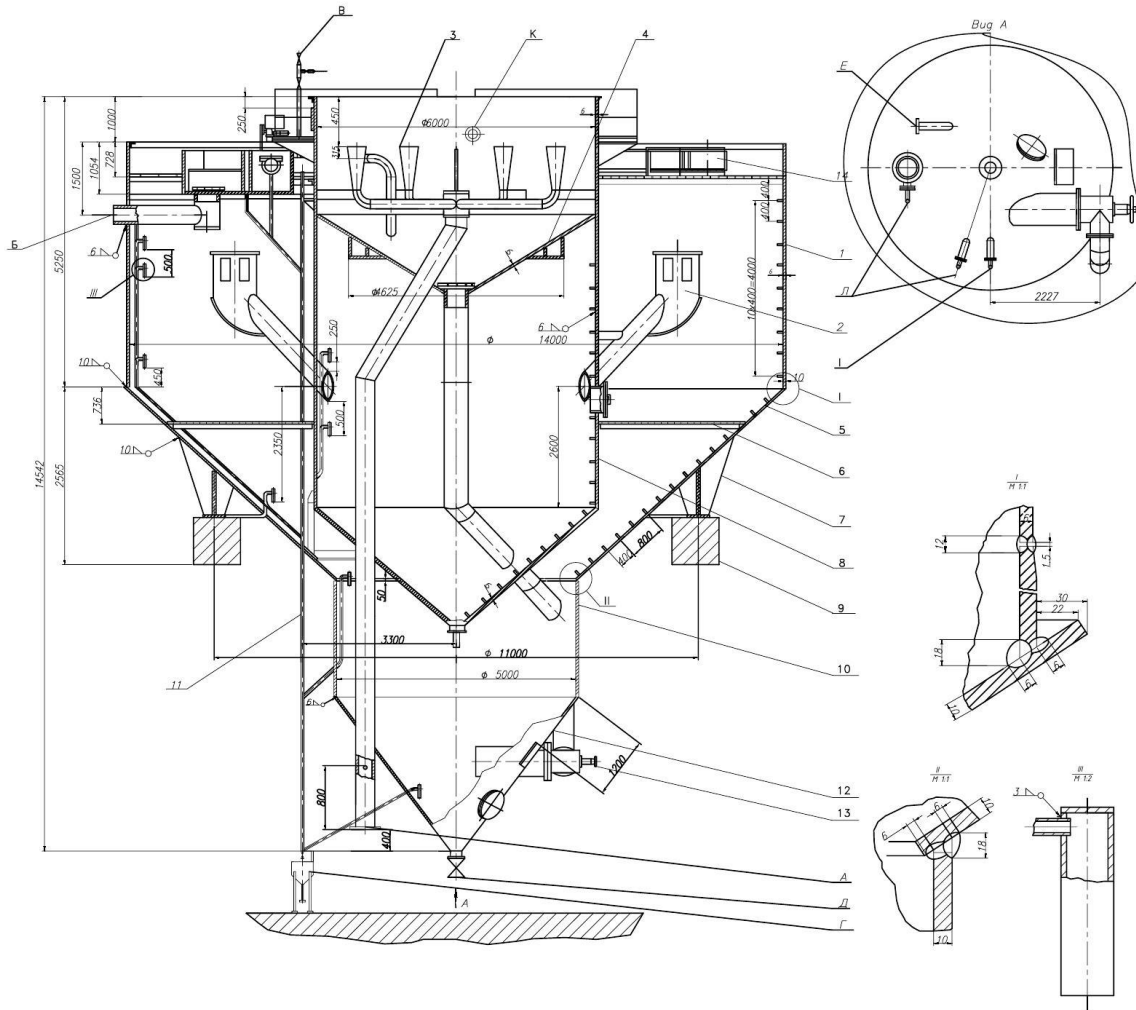
5. Збір і відкачка шламу

6. Фільтрування води на механічних фільтрах

7. Збір і повторне використання води після промивання механічних фільтрів

Освітлювач ВТИ-630

3436.ДРХН13109.005.В3



Таблиця штуцерів

Поз.	Найменування	Ду, мм	Кільк.
А	Підвід сирової води на освітлення	400	1
Б	Відвід освітленої води	400	1
В	Підвід промивної води	70	1
Г	Імпульсні труби	10	12
Д	Дренаж корпусу	200	1
Е	Вода від промивки фільтрів	200	1
І	Підвід розчину вапняного молока	50	1
К	Підвід розчину флокуванту	25	1
Л	Підвід коагуванту	25	1

Технічна характеристика:

1. Апарат використовується для первинної очистки води, її пом'якшення і декорбонізації.
2. Робочий тиск $P_r=0,1$ МПа.
3. Допустима робоча температура в апараті становить до 35 С.
4. Вага апарату в робочому стані з ізоляцією та арматурою 1400 тон.
5. Середовище в апараті – вода ($pH=3-10,5$).
6. Продуктивність 630 м³/год.

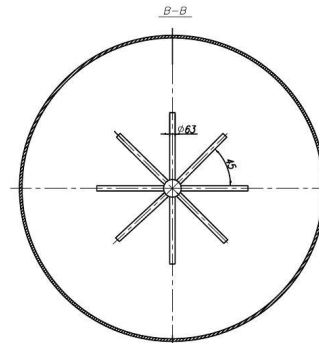
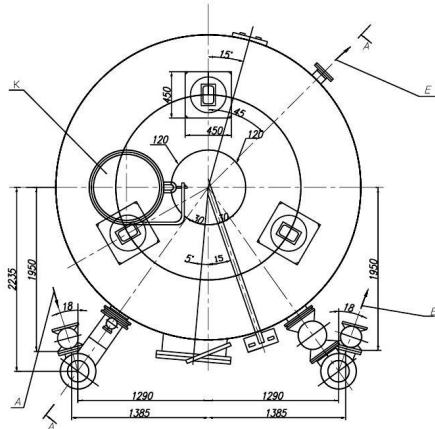
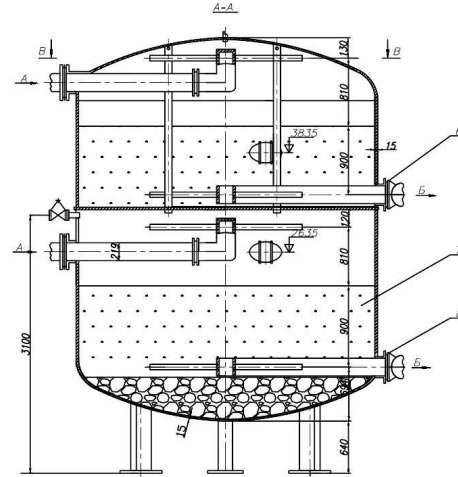
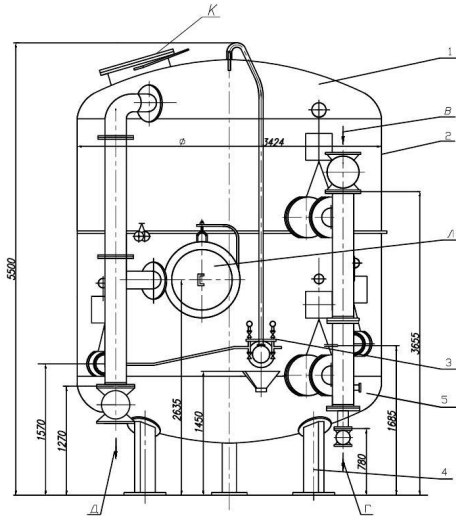
Технічні вимоги:

1. При виготовленні апарату використовується ОСТ 76-21-5. Виготовлення, зварку і іспити проводити у відповідності до ОСТу 76-21-5.
2. Корпус апарату виготовляти зі сталі. Внутрішню поверхню корпусу освітлювача коливання рівня подлежить протикорозійному покриттю на глибину 1200 мм від верхньої кромки корпусу. Всі нерівності зварних швів у зоні покриття повинні бути зрублені.
3. Апарат ззовні покрити тепловою ізоляцією.
4. Апарат перед нанесінням протикорозійного покриття піддати відробничному іспиту наливом води.
5. Імпульсні труби розвісти на місці при монтажі, стакани встановити на відстані не менше 150 мм від стінки корпусу.
6. Для запобігання розриву стінки корпусу шламоушлянобача заливку порожнього освітлювача водою про- водити крізь дренажу лінію при одночасній подачі води по лінії дренажу шламоушлянобача і лінії дренажу корпусу апарату. При опорожненні злити воду по лінії дренажу корпусу, а потім опорожнити шламоушлянобача по лінії дренажу шламоушлянобача.
7. Всі вказані зварні шви варити під час монтажу.

3436.ДРХН13109.005.В3				Лист	Кільк.
№	Діаг.	№	Вид	№	Вид
Освітлювач ВТИ-630				88671	140
Попереднє очищення води				ОНТУ ХТ6	ХТ-11

Механічний фільтр

ВВ 900 ВОІСІНМІГ ВСК



Таблиця штуцерів

Поз	Найменування	Ду, мм	Кільк.
А	Підвіс води на фільтрацію	200	2
Б	Відвід обробленої води	200	2
В	Підвіс промислової води	200	1
Г	Спуск першого фільтрату	100	1
Д	Спуск промислової води	200	1
Е	Штуцер виведення	100	2
К	Лок - газ	800	1
Л	Лок - газ	800	1

Технічна характеристика.

1. Апарат використовується для фільтрації води.
2. Виділення з води дисперсних домішок.
3. Робочий тиск в апараті $P_r = 0,6 \text{ МПа}$.
4. Грабовий відривальний тиск $P_v = 0,3 \text{ МПа}$.
5. Допустима робоча температура в апараті 50 С.
6. Сервеа - вода.
7. Назва речовина маса 70 т.
8. Продуктивність 180 т/год.

Технічні вимоги

1. Фільтр виготовляється за ОСТ 108. 030. 10 - 78.
2. Корпус, наружні трубопроводи і розподільні пристрої виготовляються з улерорістної сталі і прилягають до несення захистного покриття. Перед нанесенням захистного покриття всі нерівності зварки швів повинні бути видалені, гострі краї і кути закруглені. Поверхні, що покриваються антикорозійним покриттям захищаються до металевого блиску.
3. Камери фільтру працюють паралельно. Робота фільтру тілкі з однією запобіжною камерою не допускається.
4. Зварку левовадної і левовадної сталі необхідно проводити за допомогою електроду ЗА - 400/101.
5. Зварку левовадної сталі з улерорістною сталлю необхідно проводити електродом ЗА - 395/9.
6. В разі використання прокрутки підтрим при монтажі врізати трубопроводи $\text{Дн} \leq 40 \text{ мм}$.
7. Опорку і консольові проводи по ОСТ 0772.01.
8. Маркіровку проводити по ОСТ 0776.01.
9. Зварні шви і зварки контролювати рентгенівським методом по ОСТ 26-291-71.
10. Зварні зварки зі сталі контролювати на стійкість проти міжкристалічної корозії згідно з ДОСТом 6032-84.

		3436.ДРХН13109.006.В3	
№	Вид	Місце	Дата
1	Проект	Київ	1982
2	Конструктор	Київ	1982
3	Проєктант	Київ	1982
4	Виконавець	Київ	1982
5	Перевірив	Київ	1982
6	Затвердив	Київ	1982
7	Відомий	Київ	1982
8	Відомий	Київ	1982
9	Відомий	Київ	1982
10	Відомий	Київ	1982
11	Відомий	Київ	1982
12	Відомий	Київ	1982
13	Відомий	Київ	1982
14	Відомий	Київ	1982
15	Відомий	Київ	1982
16	Відомий	Київ	1982
17	Відомий	Київ	1982
18	Відомий	Київ	1982
19	Відомий	Київ	1982
20	Відомий	Київ	1982
21	Відомий	Київ	1982
22	Відомий	Київ	1982
23	Відомий	Київ	1982
24	Відомий	Київ	1982
25	Відомий	Київ	1982
26	Відомий	Київ	1982
27	Відомий	Київ	1982
28	Відомий	Київ	1982
29	Відомий	Київ	1982
30	Відомий	Київ	1982
31	Відомий	Київ	1982
32	Відомий	Київ	1982
33	Відомий	Київ	1982
34	Відомий	Київ	1982
35	Відомий	Київ	1982
36	Відомий	Київ	1982
37	Відомий	Київ	1982
38	Відомий	Київ	1982
39	Відомий	Київ	1982
40	Відомий	Київ	1982
41	Відомий	Київ	1982
42	Відомий	Київ	1982
43	Відомий	Київ	1982
44	Відомий	Київ	1982
45	Відомий	Київ	1982
46	Відомий	Київ	1982
47	Відомий	Київ	1982
48	Відомий	Київ	1982
49	Відомий	Київ	1982
50	Відомий	Київ	1982
51	Відомий	Київ	1982
52	Відомий	Київ	1982
53	Відомий	Київ	1982
54	Відомий	Київ	1982
55	Відомий	Київ	1982
56	Відомий	Київ	1982
57	Відомий	Київ	1982
58	Відомий	Київ	1982
59	Відомий	Київ	1982
60	Відомий	Київ	1982
61	Відомий	Київ	1982
62	Відомий	Київ	1982
63	Відомий	Київ	1982
64	Відомий	Київ	1982
65	Відомий	Київ	1982
66	Відомий	Київ	1982
67	Відомий	Київ	1982
68	Відомий	Київ	1982
69	Відомий	Київ	1982
70	Відомий	Київ	1982
71	Відомий	Київ	1982
72	Відомий	Київ	1982
73	Відомий	Київ	1982
74	Відомий	Київ	1982
75	Відомий	Київ	1982
76	Відомий	Київ	1982
77	Відомий	Київ	1982
78	Відомий	Київ	1982
79	Відомий	Київ	1982
80	Відомий	Київ	1982
81	Відомий	Київ	1982
82	Відомий	Київ	1982
83	Відомий	Київ	1982
84	Відомий	Київ	1982
85	Відомий	Київ	1982
86	Відомий	Київ	1982
87	Відомий	Київ	1982
88	Відомий	Київ	1982
89	Відомий	Київ	1982
90	Відомий	Київ	1982
91	Відомий	Київ	1982
92	Відомий	Київ	1982
93	Відомий	Київ	1982
94	Відомий	Київ	1982
95	Відомий	Київ	1982
96	Відомий	Київ	1982
97	Відомий	Київ	1982
98	Відомий	Київ	1982
99	Відомий	Київ	1982
100	Відомий	Київ	1982



Матеріальний баланс

Прихід			Витрата		
Потік	кг/год	%	Потік	кг/год	%
1. Вода водопровідна	550000	99,36	1. Вода освітлена	553176,03	99,99
2. Вода від промивки	1400	0,25	2. Вологий шлам після віджимання	58,27	0,01
3. Розчин вапняного молока	1470,4	0,32			
4. Розчин флокулянта	363,9	0,07			
Всього	553234,3	100	Всього	553234,3	100





Енергетичний баланс

Прихід			Витрата		
Потік	кВт	%	Потік	кВт	%
1. Вода водопровідна	8962,07	50,1	1. Вода підігріта	16003,7	89,5
2. Пара перегріта	8916,10	49,9	2. Конденсат	1297,64	7,3
			3. Втрати	576,82	3,2
Всього	17878,17	100	Всього	17878,17	100



ВИСНОВКИ

Проаналізовано сучасні реагентні методи попереднього очищення води та обрано вапнування з застосуванням флокулянту.

Розглянуто фізико-хімічні основи вапнування та обрано оптимальні технологічні параметри.

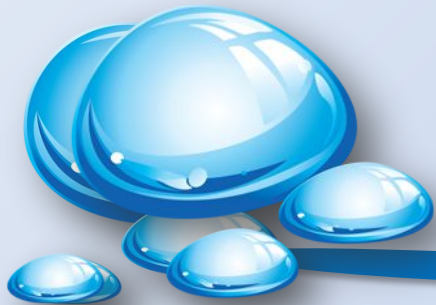
Приведена характеристика сировини, допоміжних матеріалів і продукту виробництва з наданням їх технічних умов.

Виконано матеріальний та енергетичний розрахунки.

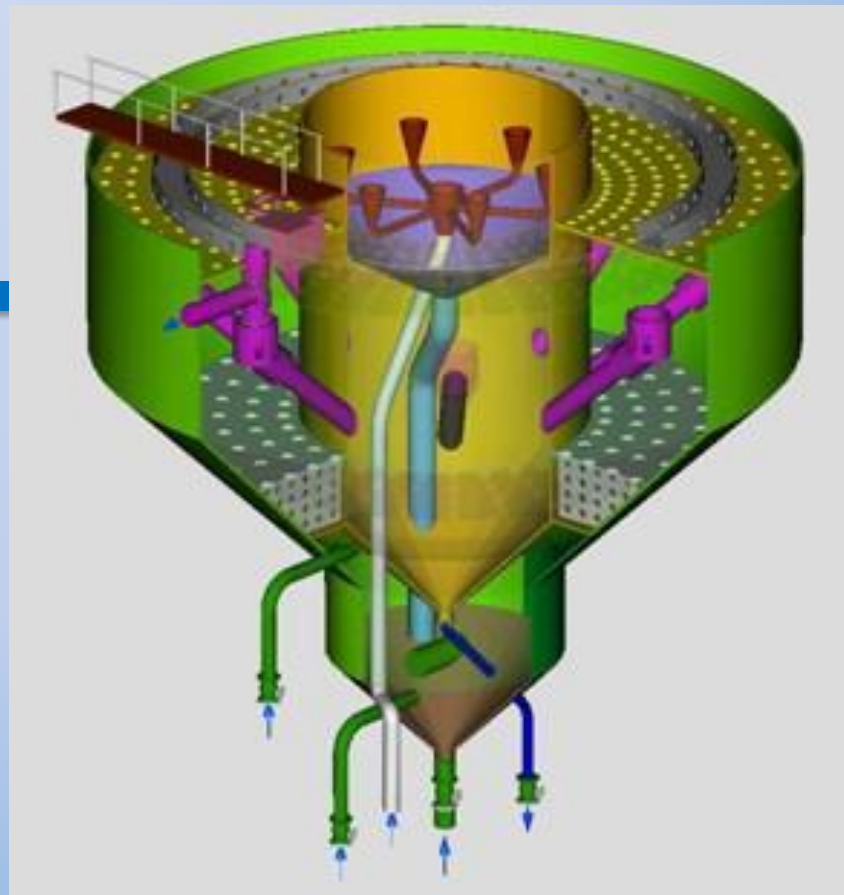
Вибрано основне та допоміжне технологічне обладнання, виконано конструктивні та механічні розрахунки.

Виконано схему автоматизації основного вузла стадії.

Виконано розрахунок загального освітлення цеху. Визначимо ступінь руйнування об'єкту внаслідок надзвичайної ситуації (вибуху ємності газоповітряної суміші).



Дякую за
увагу



Неделку
Вероніка Вікторівна