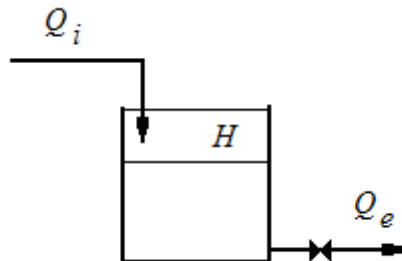


Simularea în regim dinamic a proceselor chimice

Tema 2.1

Se consideră procesul de acumulare prezentat în figura următoare.



Fluxul de ieșire este caracterizat prin curgere liberă a lichidului din vas. Fluxul de intrare este de forma semnalelor dreptunghiulare definite prin

$$Q_i(t) = \begin{cases} Q_{max}, & t_{int} \leq \frac{T_p}{2}; \\ 0, & t_{int} > \frac{T_p}{2} \end{cases};$$

Se cunosc următoarele date despre proces:

- diimetrul vasului $D = 50$ cm;
- condiția inițială $H_0 = 60$ mm;
- debitul de intrare $Q_i(0) = 50$ l/h
- modificarea debitului de intrare este caracterizată prin $Q_{max} = 30$ l/h și $T_p = 5$ min.

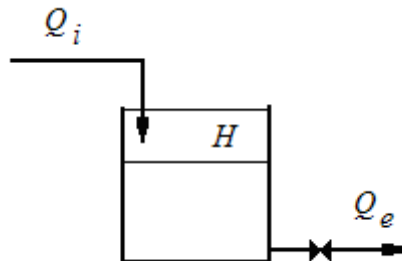
Se cere:

- Schema bloc a procesului
- Modelul matematic al procesului
- Programul de simulare dinamică
- Răspunsul dinamic al procesului

Simularea în regim dinamic a proceselor chimice

Tema 2.2

Se consideră procesul de acumulare prezentat în figura următoare.



Fluxul de ieșire este caracterizat prin curgere liberă a lichidului din vas. Fluxul de intrare este de forma semnalelor sinusoidale definite prin

$$Q_i(t) = Q_{max} \sin\left(\frac{2\pi}{T_p}t\right);$$

Se cunosc următoarele date despre proces:

- diimetrul vasului $D = 60$ cm;
- condiția inițială $H_0 = 70$ mm;
- debitul de intrare $Q_i(0) = 50$ l/h
- modificarea debitului de intrare este caracterizată prin $Q_{max} = 30$ l/h și $T_p = 5$ min.

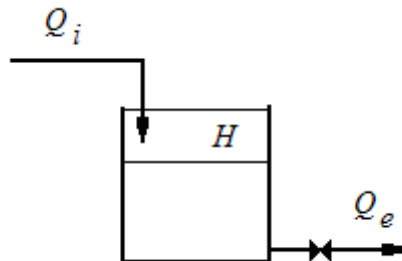
Se cere:

- Schema bloc a procesului
- Modelul matematic al procesului
- Programul de simulare dinamică
- Răspunsul dinamic al procesului

Simularea in regim dinamic a proceselor chimice

Tema 2.3

Se consideră procesul de acumulare prezentat în figura următoare.



Fluxul de ieșire este caracterizat prin curgere liberă a lichidului din vas. Fluxul de intrare este de forma semnalelor triunghiulare definite prin

$$Q(t) = \begin{cases} 2Q_{max} \frac{t_{int}}{T_p}, & t_{int} < \frac{T_p}{2} \\ 2Q_{max} \left(1 - \frac{t_{int}}{T_p}\right), & t_{int} \geq \frac{T_p}{2} \end{cases};$$

Se cunosc următoare date despre proces:

1. diametrul vasului $D = 70$ cm;
2. condiția inițială $H_0 = 80$ mm;
3. debitul de intrare $Q_i(0) = 50$ l/h
4. modificarea debitului de intrare este caracterizată prin $Q_{max} = 30$ l/h și $T_p = 5$ min.

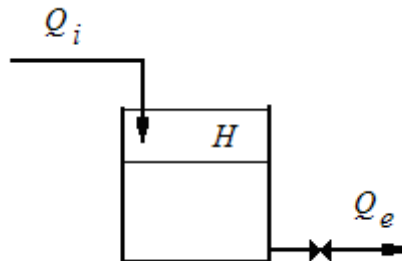
Se cere:

- a) Schema bloc a procesului
- b) Modelul matematic al procesului
- c) Programul de simulare dinamică
- d) Răspunsul dinamic al procesului

Simularea în regim dinamic a proceselor chimice

Tema 2.4

Se consideră procesul de acumulare prezentat în figura următoare.



Fluxul de ieșire este caracterizat prin curgere liberă a lichidului din vas. Fluxul de intrare este de forma semnalelor definite prin funcția discretă $Q_i = f(t)$

Nr. Crt.	Timp [min]	Debit Q_e [m^3/min]
1	0	0.0001
2	0,5	0.01
3	1,0	10
4	2,0	10
5	3,0	5
6	4,0	5
7	5,0	7
8	6,0	7
9	7,0	4
10	8,0	4
11	9,0	2
12	10,0	2

Se cunosc următoarele date despre proces:

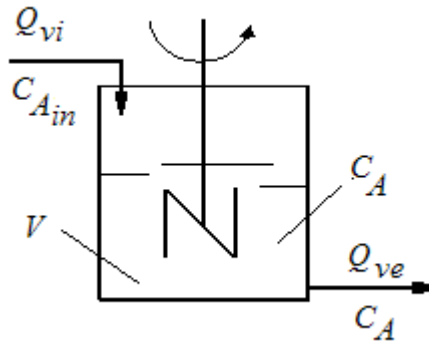
- a) diametrul vasului $D = 70$ cm;
- b) condiția inițială $H_0 = 80$ mm;

Se cere: Schema bloc a procesului; Modelul matematic al procesului; Programul de simulare dinamică; Răspunsul dinamic al procesului.

Simularea in regim dinamic a proceselor chimice

Tema 2.5

Fie vasul cu amestecare perfecta



Se cere să se determine grafic funcția $C_A(t)$ a vasului cu amestecare perfecta, considerând următoarele:

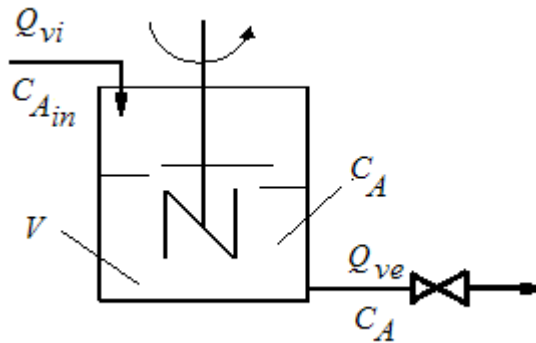
- $V = 6 \text{ m}^3$;
- condiția inițială $C_{Ain}(0) = 4 \text{ kg/m}^3$;
- debitul de intrare/ieșire $Q_{vi} = Q_{ve} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$;
- concentrația componentului A crește, $C_{Ain}|_{t \rightarrow \infty} = 10 \text{ kg/m}^3$;
- intervalul de integrare $t \in [0 \dots 2] \text{ h}$;
- pasul de integrare 1 s.

Se cere: Schema bloc a procesului; Modelul matematic al procesului; Programul de simulare dinamică; Răspunsul dinamic al procesului.

Simularea in regim dinamic a proceselor chimice

Tema 2.6

Fie vasul cu amestecare perfecta



Se cere să se determine grafic funcția $C_A(t)$ a vasului cu amestecare perfecta, considerând următoarele:

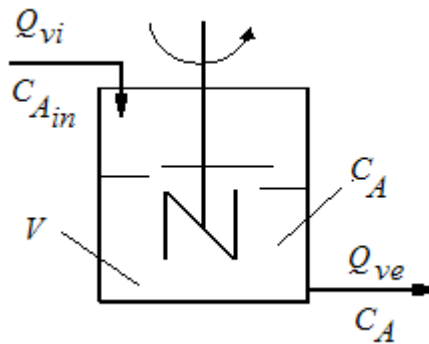
- $V = 2 \text{ m}^3$;
- $h(0) = 0.5 \text{ m}$;
- condiția inițială $C_{Ain}(0) = 2 \text{ kg/m}^3$;
- debitul de intrare initial $Q_{vi0} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$;
- debitul de intrare crește la $Q_{vi} = 11 \text{ m}^3/\text{h}$;
- concentrația componentului A crește, $C_{Ain}|_{t \rightarrow \infty} = 4 \text{ kg/m}^3$;
- intervalul de integrare $t \in [0 \dots 1] \text{ h}$;
- pasul de integrare 1 s.

Se cere: Schema bloc a procesului; Modelul matematic al procesului; Programul de simulare dinamică; Răspunsul dinamic al procesului.

Simularea in regim dinamic a proceselor chimice

Tema 2.7

Fie vasul cu amestecare perfecta



Se cere să se determine grafic funcția $C_A(t)$ a vasului cu amestecare perfecta, considerând următoarele:

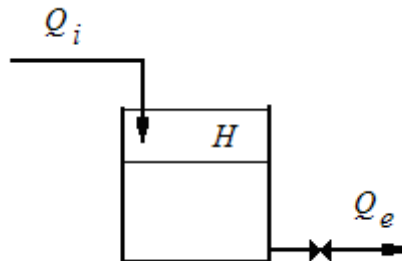
- $V = 12 \text{ m}^3$;
- $h(0) = 1.5 \text{ m}$;
- condiția inițială $C_{Ain}(0) = 4 \text{ kg/m}^3$;
- debitul de intrare $Q_{vi} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$;
- debitul de ieșire $Q_{ve} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$;
- concentrația componentului A scade, $C_{Ain}|_{t \rightarrow \infty} = 2 \text{ kg/m}^3$;
- intervalul de integrare $t \in [0 \dots 1] \text{ h}$;
- pasul de integrare 1 s .

Se cere: Schema bloc a procesului; Modelul matematic al procesului; Programul de simulare dinamică; Răspunsul dinamic al procesului.

Simularea în regim dinamic a proceselor chimice

Tema 2.8

Se consideră procesul de acumulare prezentat în figura următoare.



Fluxul de ieșire este caracterizat prin curgere liberă a lichidului din vas. Fluxul de intrare este de forma semnalelor dreptunghiulare definite prin

$$Q_i(t) = \begin{cases} Q_{max}, & t_{int} \leq \frac{T_p}{2}; \\ 0, & t_{int} > \frac{T_p}{2} \end{cases};$$

Se cunosc următoarele date despre proces:

- e) diametrul vasului $D = 120$ cm;
- a) condiția inițială $H_0 = 60$ mm;
- b) debitul de intrare $Q_i(0) = 60$ l/h
- c) modificarea debitului de intrare este caracterizată prin $Q_{max} = 20$ l/h și $T_p = 10$ min.

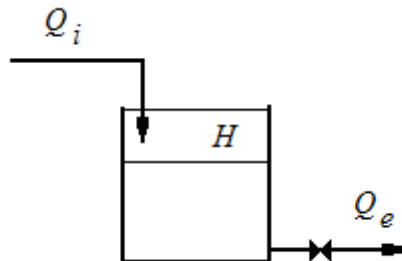
Se cere:

- e) Schema bloc a procesului
- a) Modelul matematic al procesului
- b) Programul de simulare dinamică
- c) Răspunsul dinamic al procesului

Simularea in regim dinamic a proceselor chimice

Tema 2.9

Se consideră procesul de acumulare prezentat în figura următoare.



Fluxul de ieșire este caracterizat prin curgere liberă a lichidului din vas. Fluxul de intrare este de forma semnalelor sinusoidale definite prin

$$Q_i(t) = Q_{max} \sin\left(\frac{2\pi}{T_p}t\right);$$

Se cunosc următoarele date despre proces:

- e) diametrul vasului $D = 120$ cm;
- a) condiția inițială $H_0 = 70$ mm;
- b) debitul de intrare $Q_i(0) = 60$ l/h
- c) modificarea debitului de intrare este caracterizată prin $Q_{max} = 40$ l/h și $T_p = 5$ min.

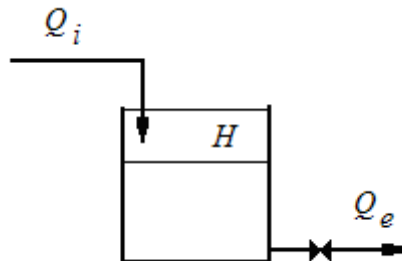
Se cere:

- 1) Schema bloc a procesului
- 2) Modelul matematic al procesului
- 3) Programul de simulare dinamică
- 4) Răspunsul dinamic al procesului

Simularea în regim dinamic a proceselor chimice

Tema 2.10

Se consideră procesul de acumulare prezentat în figura următoare.



Fluxul de ieșire este caracterizat prin curgere liberă a lichidului din vas. Fluxul de intrare este de forma semnalelor triunghiulare definite prin

$$Q(t) = \begin{cases} 2Q_{max} \frac{t_{int}}{T_p}, & t_{int} < \frac{T_p}{2} \\ 2Q_{max} \left(1 - \frac{t_{int}}{T_p}\right), & t_{int} \geq \frac{T_p}{2} \end{cases};$$

Se cunosc următoarele date despre proces:

- diimetrul vasului $D = 100$ cm;
- condiția inițială $H_0 = 80$ mm;
- debitul de intrare $Q_i(0) = 70$ l/h
- modificarea debitului de intrare este caracterizată prin $Q_{max} = 60$ l/h și $T_p = 15$ min.

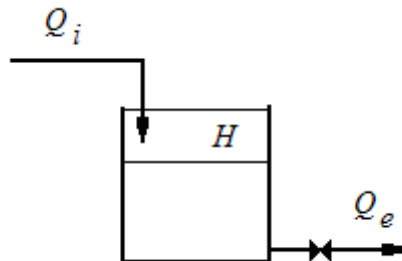
Se cere:

- Schema bloc a procesului
- Modelul matematic al procesului
- Programul de simulare dinamică
- Răspunsul dinamic al procesului

Simularea în regim dinamic a proceselor chimice

Tema 2.11

Se consideră procesul de acumulare prezentat în figura următoare.



Fluxul de ieșire este de forma semnalelor definite prin funcția discretă $Q_e = f(t)$. Fluxul de intrare este constant, având valoarea de $2 \text{ m}^3/\text{min}$.

Nr. Crt.	Timp [min]	Debit Q_e [m^3/min]
1	0	0.0001
2	0,5	0.0001
3	1,0	10
4	2,0	10
5	3,0	5
6	4,0	5
7	5,0	7
8	6,0	7
9	7,0	4
10	8,0	4
11	9,0	2
12	10,0	2

Se cunosc următoarele date despre proces:

- diametrul vasului $D = 70 \text{ cm}$;
- condiția inițială $H_0 = 80 \text{ mm}$;

Se cere: Schema bloc a procesului; Modelul matematic al procesului; Programul de simulare dinamică; Răspunsul dinamic al procesului.