

УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ЦИКЛІЧНОГО ГІДРОТЕРМІЧНОГО НАСИЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИМИ РІДИНАМИ ПОРИСТИХ ОРГАНІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

Виконав: ст. гр. ТГ-15 мн

Горюн О. О.

Керівник: проф. Коц І. В.

Актуальність роботи

- Деревина у багатьох випадках є незамінним матеріалом і досить **поширеним в будівельній галузі**. Проте при неправильній експлуатації деревина швидко руйнується і це викликає величезні збитки. У сучасних умовах розвитку технічних способів та засобів можна домогтися покращення характеристик деревини.
- Аналізуючи різні способи насичення, можна відкрити, що серед їх недоліків найпершим є недостатня глибина насичення.
- Основною задачею процесу насичення є досягнення максимальної величини (глибини) проникнення просочуваного розчину в матеріал, який піддається насиченню.
- Зважаючи на це, можна стверджувати, що **досить перспективним і актуальним** на даний час є спосіб циклічного гідротермічного насичення пористих матеріалів.

.

Мета і завдання роботи

Метою магістерської роботи є розроблення технології та устаткування для циклічного гідротермічного насичення спеціальними рідинами пористих органічних матеріалів.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити **ряд завдань**:

- здійснити аналітичний огляд відомих пристроїв, систем та конструкцій для просочування органічних капілярно-пористих матеріалів;
- на основі здійсненого аналітичного огляду розробити спосіб, нові принципи та конструктивні схеми устаткування для насичення пористих матеріалів, провести необхідні розрахунки просочувального обладнання;
- виконати теоретичні основи розрахунку параметрів процесу просочення, використовуючи розроблене гідроімпульсне устаткування;
- виконати теоретичні дослідження процесів взаємодії вібраційних коливань та імпульсного навантаження з динамічною в'язкістю та силами тертя, що виникають під час руху рідини в капілярах
- провести експериментальне підтвердження виконаних теоретичних досліджень;
- розробити проектну методику розрахунків даного устаткування для циклічного гідротермічного насичення спеціальними рідинами пористих органічних матеріалів.

Об'єкт і предмет дослідження

Об'єкт дослідження:

закономірності процесів проникнення спеціальних рідин в капілярно-пористі структури органічних матеріалів, що відбувається при спонуканні до виникнення даних процесів у зв'язку з використанням устаткування для циклічного гідротермічного насичення.

Предмет дослідження:

вплив та зв'язок тиску просочувальної рідини, амплітуди і частоти імпульсів, створюваних запропонованим обладнанням, із зменшенням сил тертя, скороченням тривалості насичення, а також збільшенням проникності розчину в товщу матеріалу, який підлягає насиченню.

Фактори, що впливають на руйнування лісоматеріалів

хімічне руйнування

волога

повітря

у-ф випромінювання

вітрове навантаження

біологічне руйнування

гриби

бактерії

водорості

комахи

Спеціальні властивості

вогнестійкість

твердість

зносостійкість

захист від шкідників

водостійкість

міцність

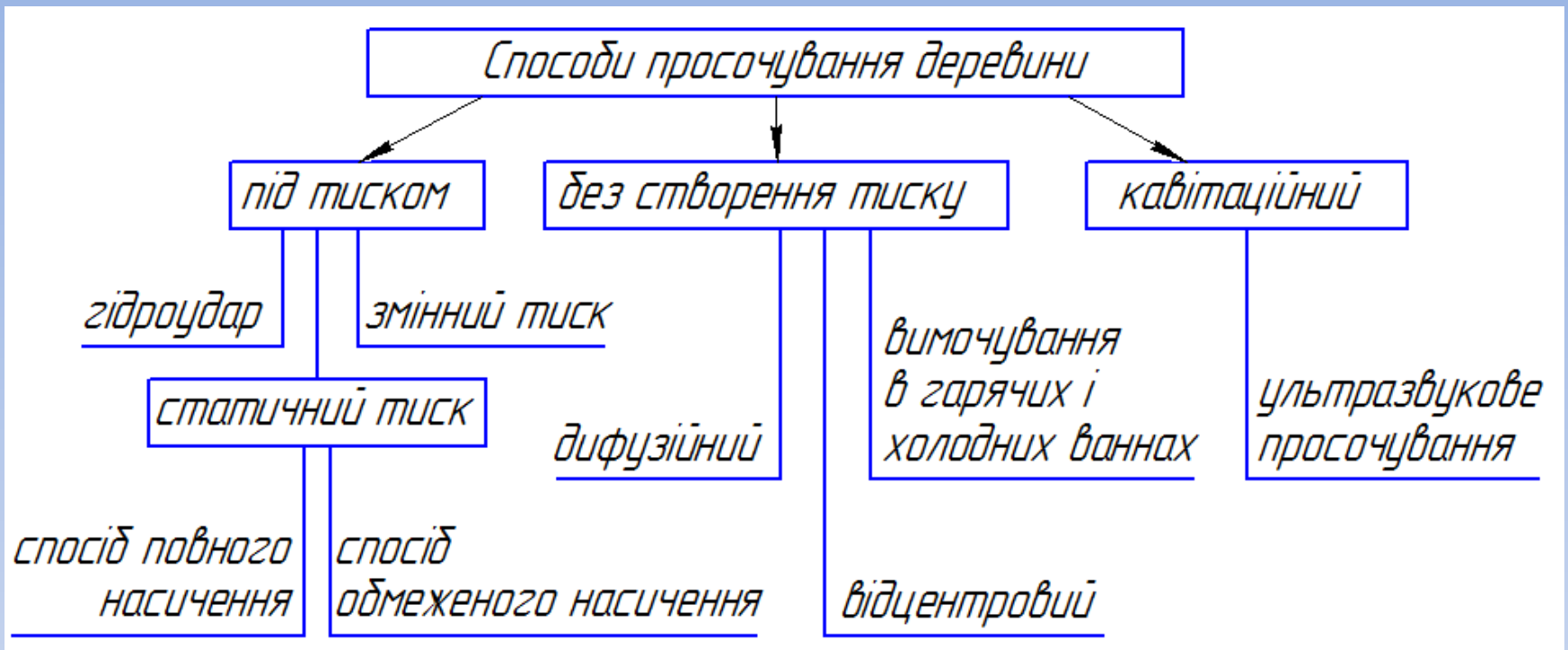
стійкість до впливу
кислот, лугів

на сколювання

на розтяг

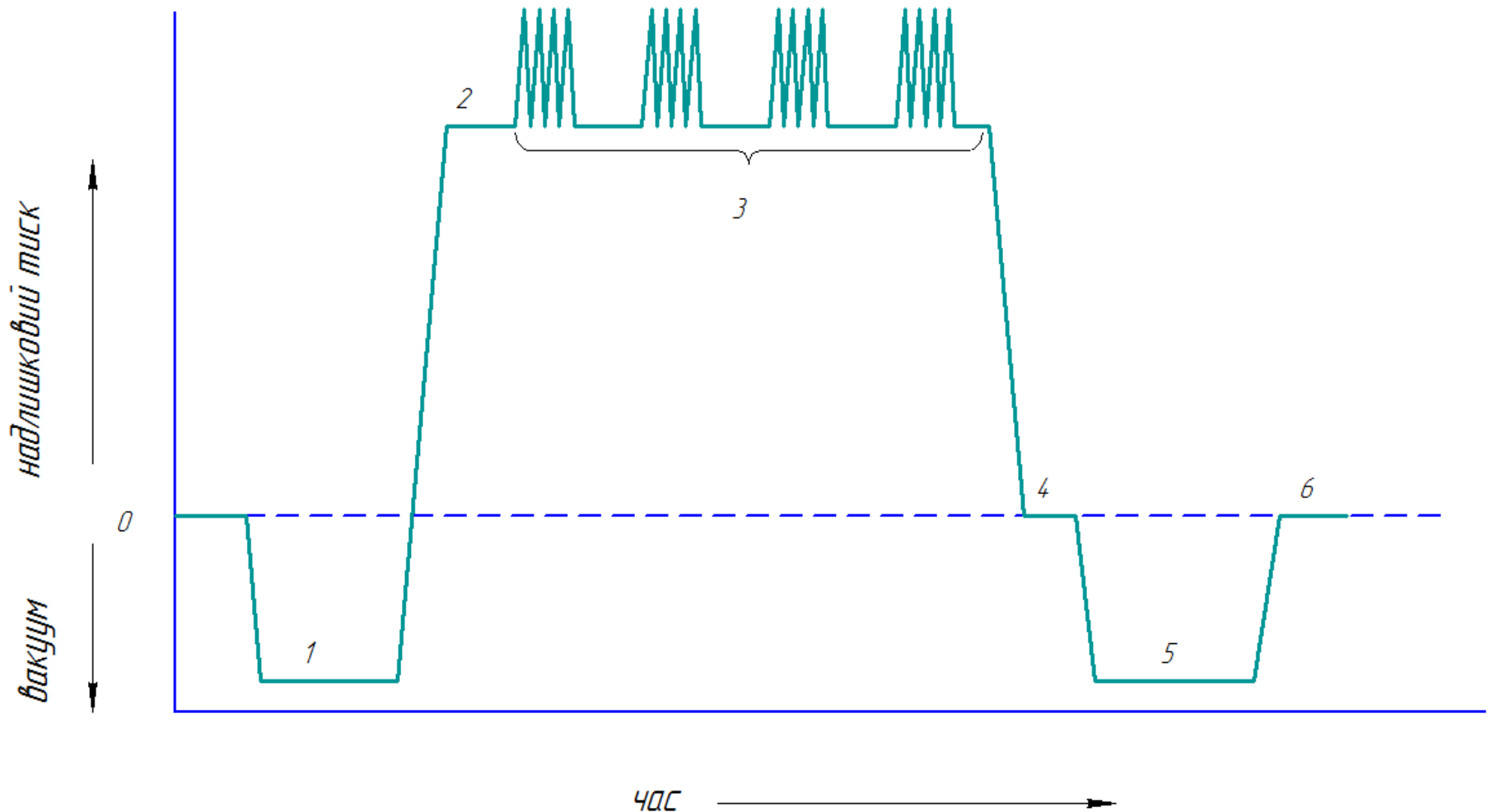
на стиск

на вигин

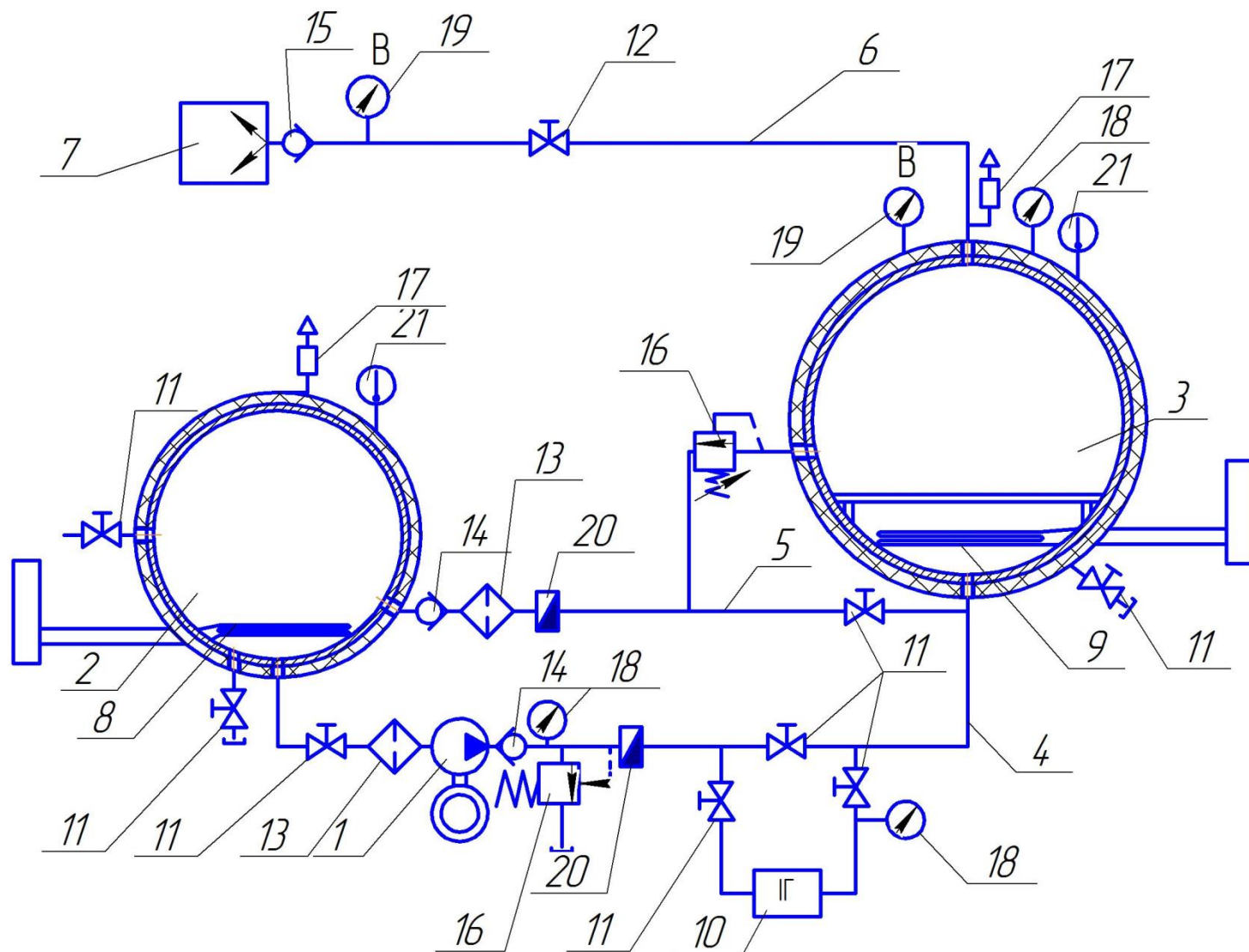


Спосіб просочування із застосуванням **змінного тиску** є одним із найбільш ефективних та перспективних. Адже при застосуванні **інтервального гідроімпульсного насичення** значно збільшується глибина насичення, зменшується час насичення, збільшується інтенсивність поглинання, що сприяє досягненню високого економічного ефекту у разі використання запропонованого обладнання.

Графік технологічного процесу циклічного гідротермічного насичення

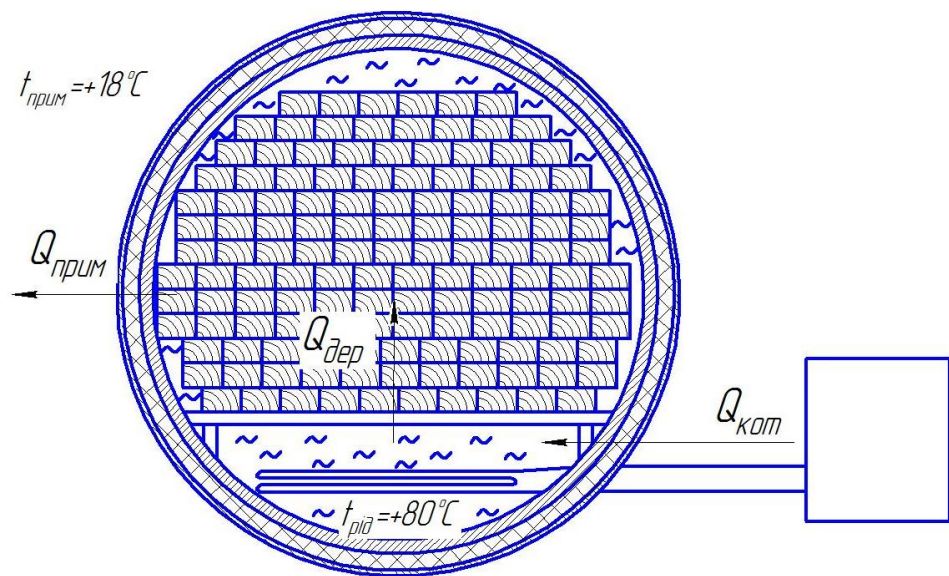


Принципова схема устаткування для циклічного гідротермічного насичення пористих органічних матеріалів спеціальними рідинами

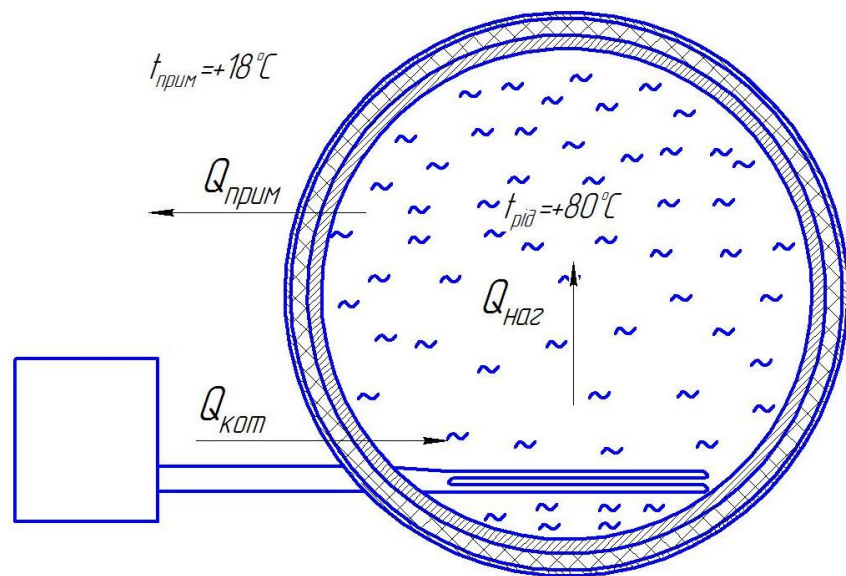


Розрахункові схеми до моделювання теплового балансу робочої камери та ємності для зберігання і підігріву технологічної рідини

Розрахункова схема до моделювання теплового балансу робочої камери



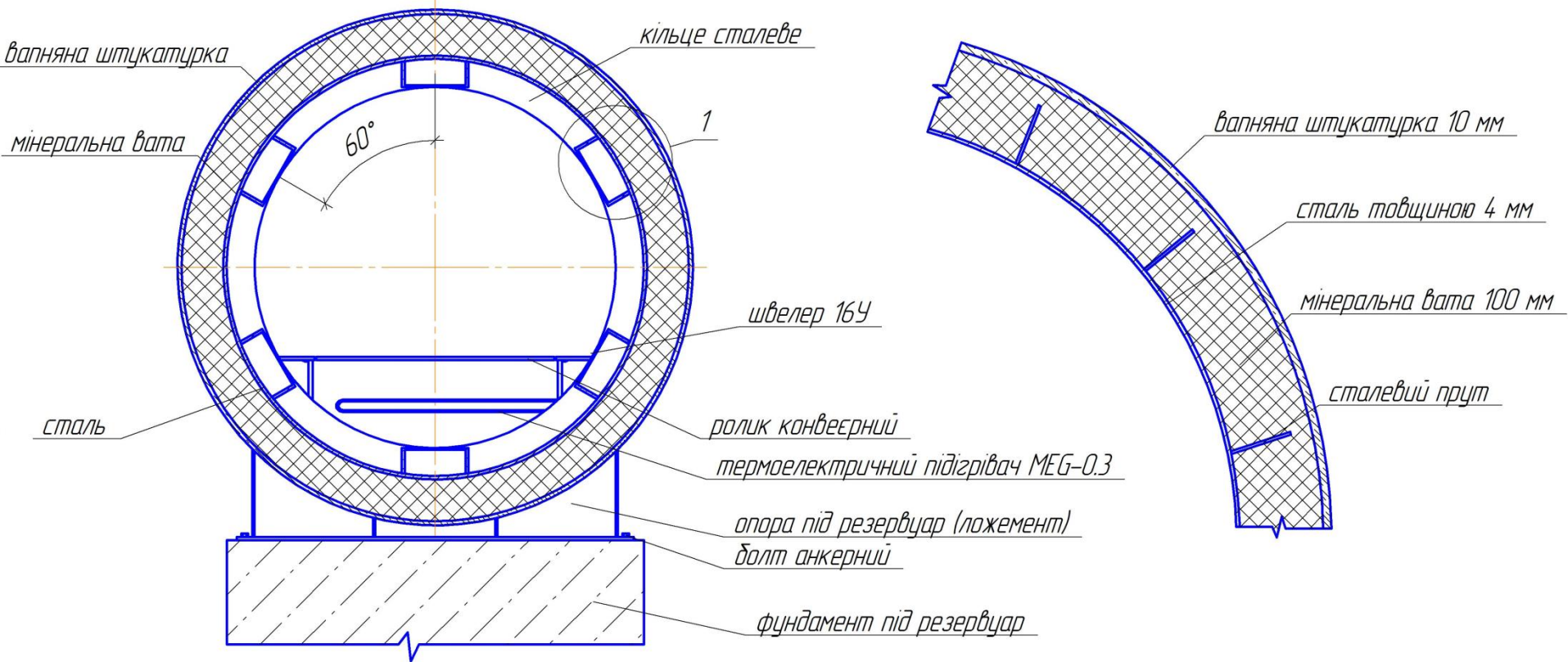
Розрахункова схема до моделювання теплового балансу резервуару для зберігання і підігріву технологічної рідини



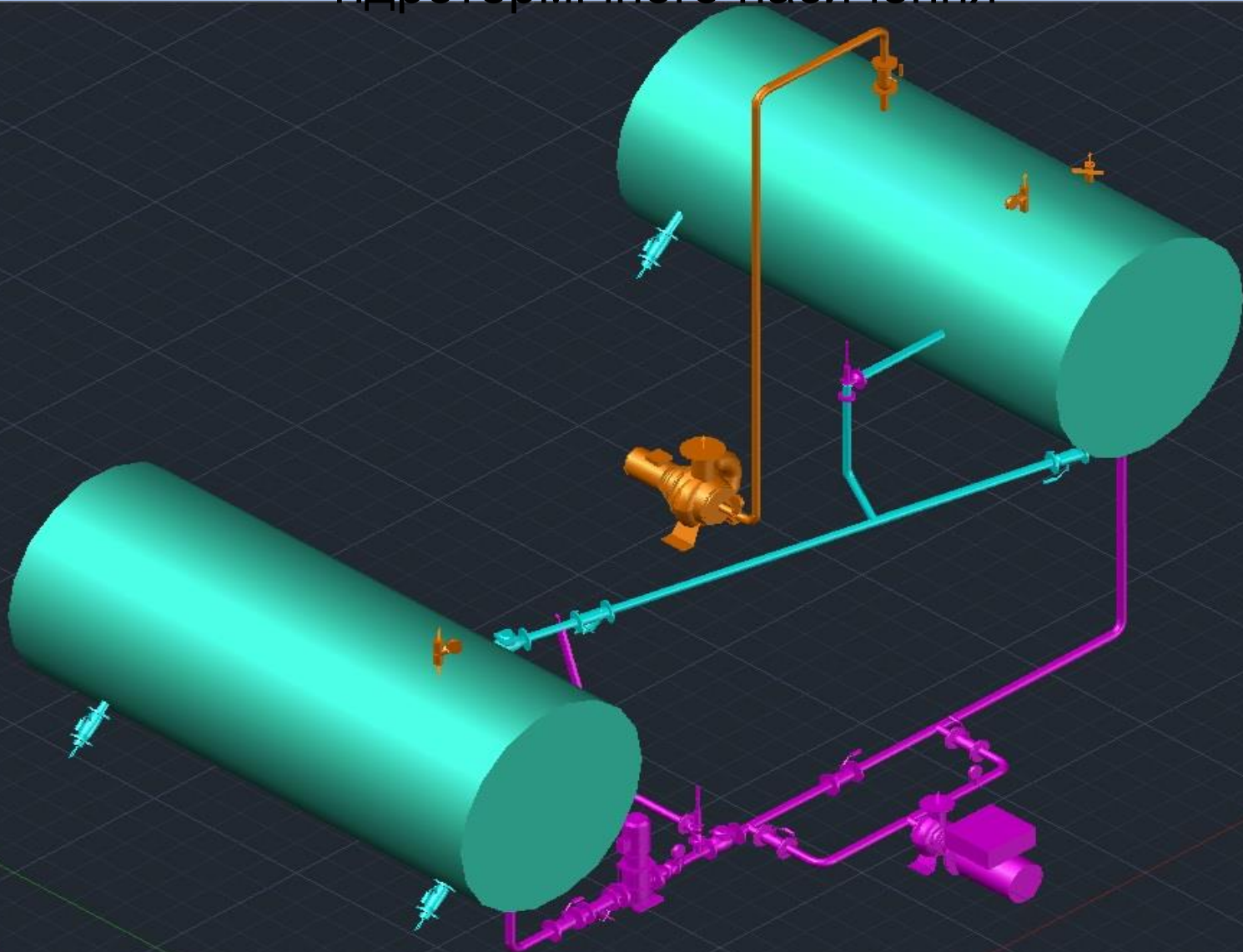
Розріз робочої камери та фрагмент конструкції ємності для зберігання рідини

A-A (Аркуш 2)
Конструкція робочої камери
(1:10)

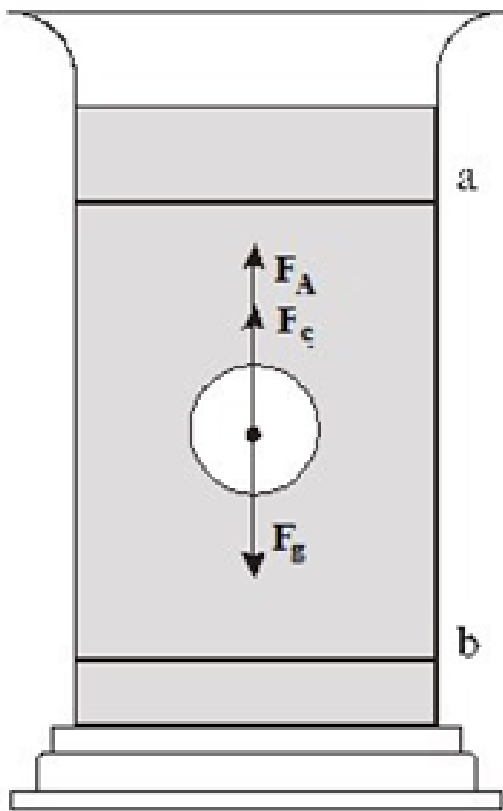
Фрагмент конструкції стінки ємності для зберігання та підігріву технологічної рідини
М 1:5



Тривимірна модель устаткування для циклічного гідротермічного насичення



Теоретичні та експериментальні дослідження. Метод падаючої кульки



Сили, що діють на кульку

$$F_g = F_c + F_A$$

$$\frac{4\pi r^3 \rho_k g}{3} = S \cdot k_c \cdot \frac{\mu v^2}{2\nu} + \frac{4\pi r^3 \rho g}{3}$$

Зниження сили супротиву

$$F_m \gg F_c$$



Насичення деревини статичним та гідроімпульсним способом

При застосуванні циклічного імпульсного навантаження глибина проникнення близько в 1,6 ... 1,8 разів більша ніж при застосуванні статичного тиску



Обладнання для проведення експерименту



Загальний вигляд лабораторного стану



Робоча камера



Клапан-пульсатор

Наукова новизна одержаних результатів

- Запропоновано гіпотезу про вплив вібраційних коливань або імпульсного навантаження на зміну в'язкості та густини рідини в зоні контакту потоку рідини з твердим тілом. Розвинуто дослідження, що стосуються вібраційного впливу на процеси поглинання рідин пористими матеріалами.
- Проведено експериментальні дослідження, які підтверджують виражену гіпотезу про явище впливу вібраційних та імпульсного навантаження на зменшення густини і в'язкості рідини в зоні контакту потоку зі стінками капіляру, що призводить до збільшення глибини та інтенсивності проинкання рідини в структуру.
- На основі аналізу відомих досліджень отримані рівняння, що дозволяють визначити залежності динамічної в'язкості, сил супротиву, глибини проникнення потоку просочувальної рідини з накладенням додаткового імпульсного навантаження, а також тривалість та інтенсивність насичення, в залежності від амплітуди та частоти повторення гідравлічних імпульсів створюваних за допомогою запропонованого устаткування.

Практичне значення одержаних результатів

- Розроблено нове обладнання для циклічного гідротермічного насичення для практичного застосування при просочуванні капілярно-пористих матеріалів, яке відрізняється тим, що досягається інтенсифікація технологічного процесу просочування, яка сприяє збільшенню глибини проникнення просочувальної рідини в товщу органічного матеріалу, збільшенню інтенсивності поглинання, що призводить до скорочення тривалості насичення, поліпшення якості, а також рівномірності поглинання матеріалу за рахунок зменшення коефіцієнтів тертя при нагнітанні спеціальної рідини, що можливе завдяки накладенню імпульсного навантаження на потік даної рідини.
- На основі теоретичних досліджень розроблена методика проектного розрахунку відповідного устаткування для поліпшення властивостей пористих органічних матеріалів.

ДЯКУЮ

За увагу