Міністерство освіти і науки України
Запорізька державна інженерна академія
Кафедра «Металургії»

# БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

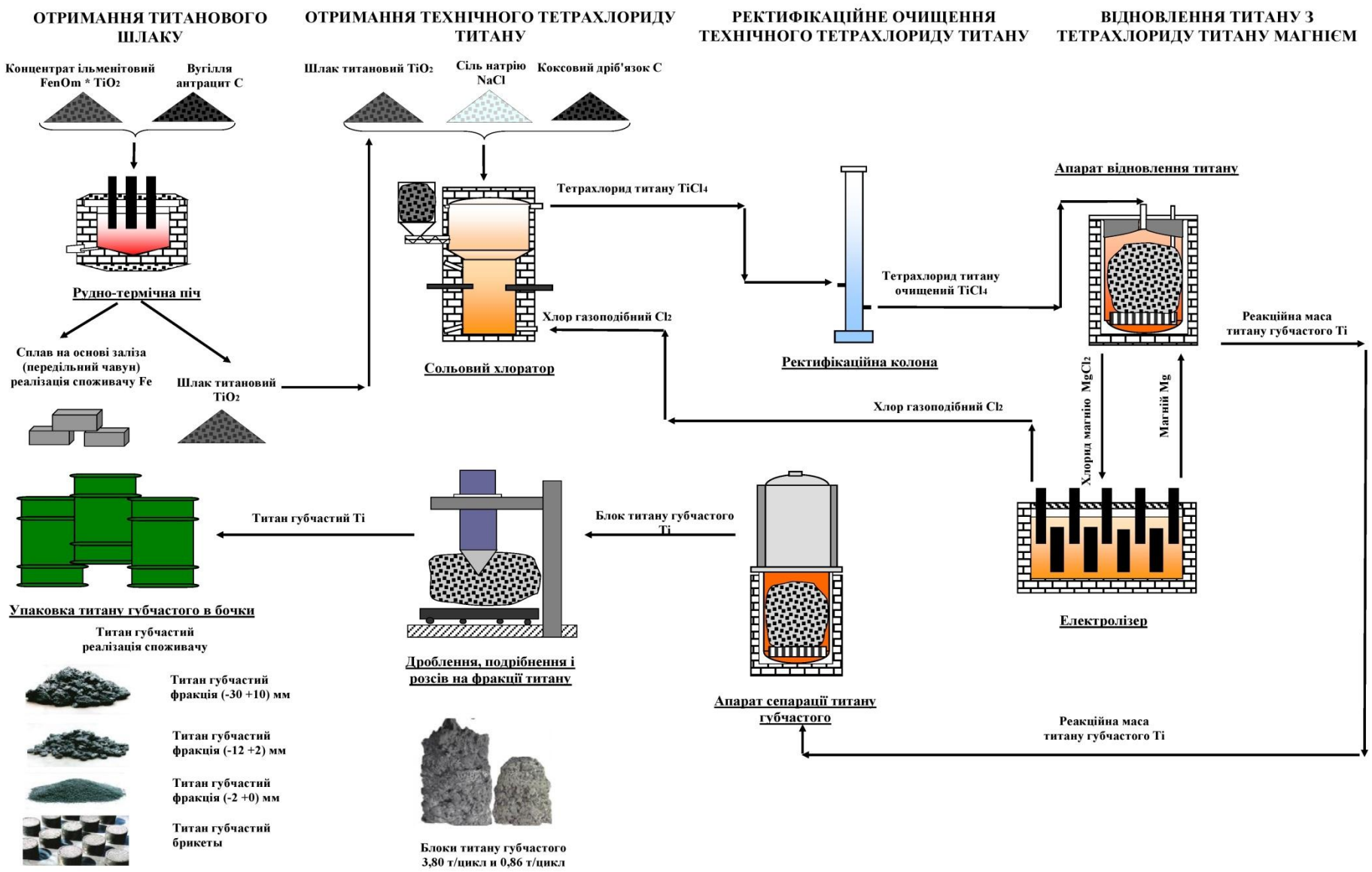
на тему: «Розробка технології відновлення хлористого титану магнієтермічним методом»

Виконав: студент гр. МЕТ-14-2бд Білогуров Е.В.

Керівник роботи: д.т.н., доц. Скачков В.О.

# Технологічна схема виробництва титану губчастого по методу Кроля





# Хімічні основи отримання титанової губки методом Кроля

**Реакція одержання TiCl4**

$$TiO_2+C+2Cl_2=TiCl_4+CO_2.$$

**Відновлення тетрахлориду титану**

$$TiCl_4 + 2\ Mg = Ti + 2\ MgCl_2 + Q.$$

**Реакції неповного відновлення тетрахлориду титану**

$$2TiCl_4 + Mg = 2TiCl_3 + MgCl_2$$

$$TiCl_4 + Mg = TiCl_2 + MgCl_2$$

**Можуть протікати реакції**

$$TiCl_4 + TiCl_2 \leftrightarrows 2TiCl_3;$$

$$4TiCl_3 \leftrightarrows 3TiCl_4 + Ti;$$

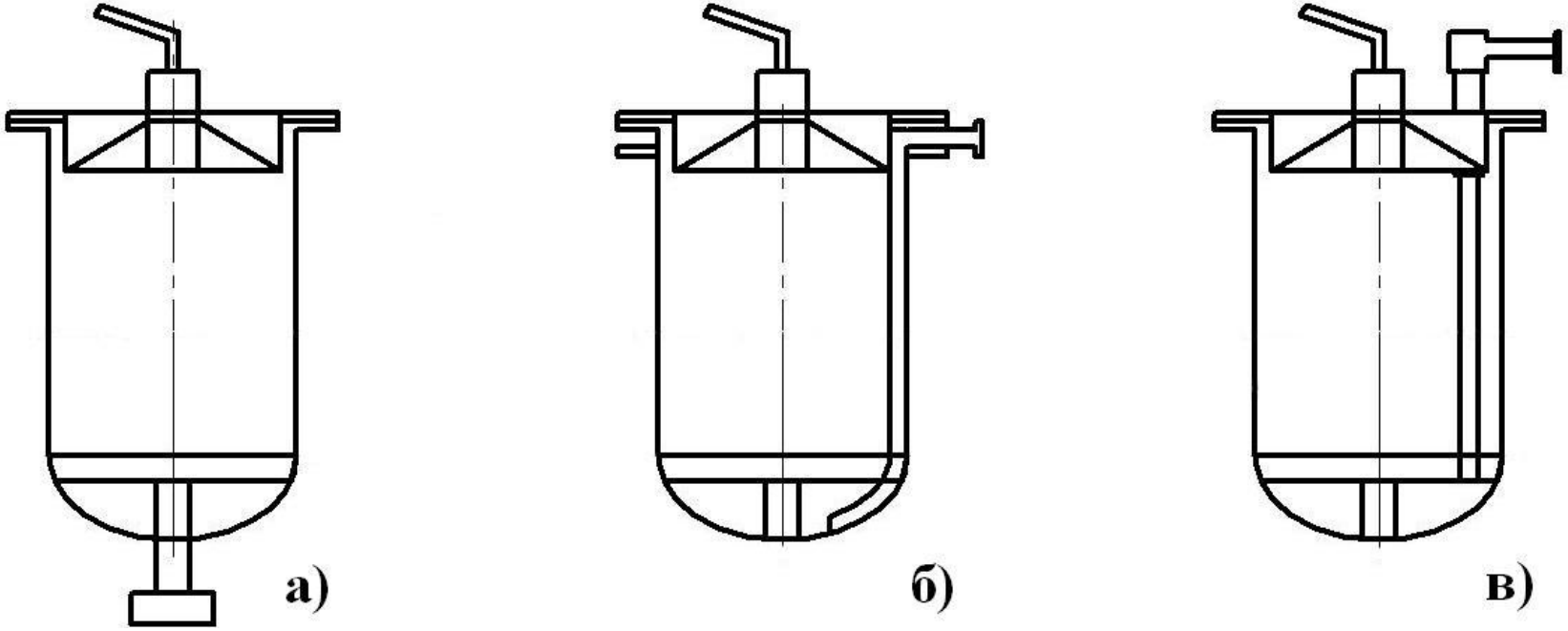
$$2TiCl_4 + Mg \leftrightarrows 2TiCl_2 + MgCl_2;$$

$$2TiCl_2 \leftrightarrows TiCl_4 + Ti\ ;$$

$$2TiCl_4 + Mg \leftrightarrows 2TiCl_3 + MgCl_2;$$

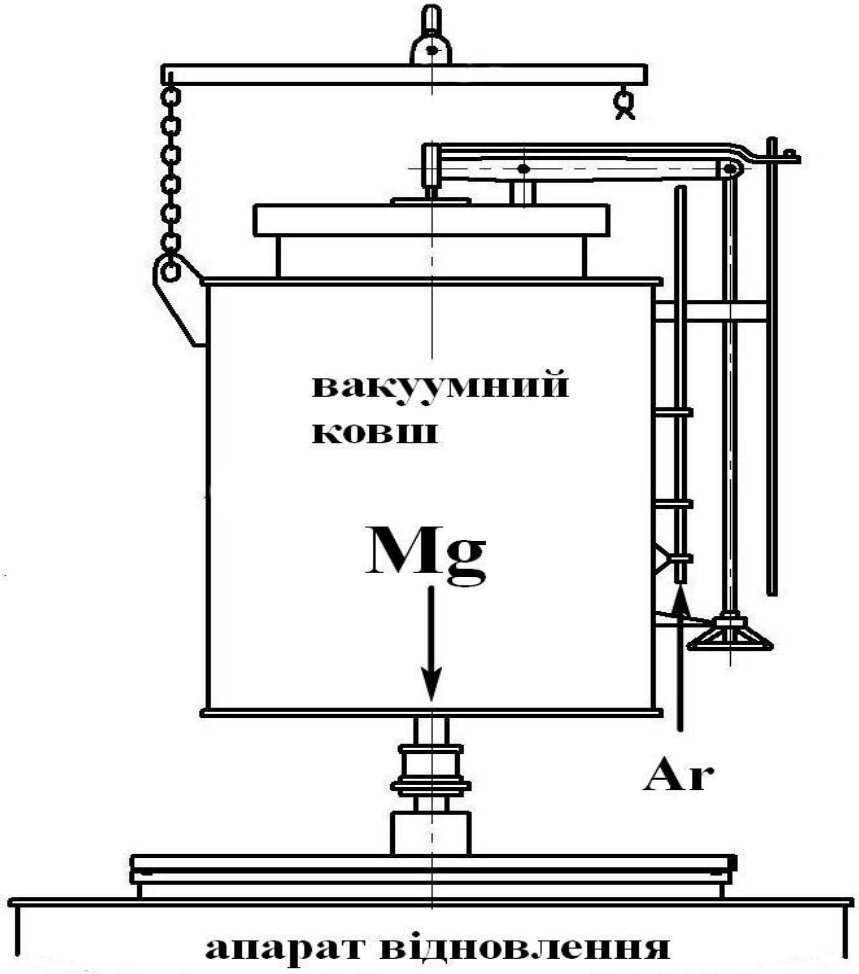
$$3TiCl_3 \leftrightarrows 2TiCl_3 + Ti.$$

# Типи конструкцій апаратів для відновлення



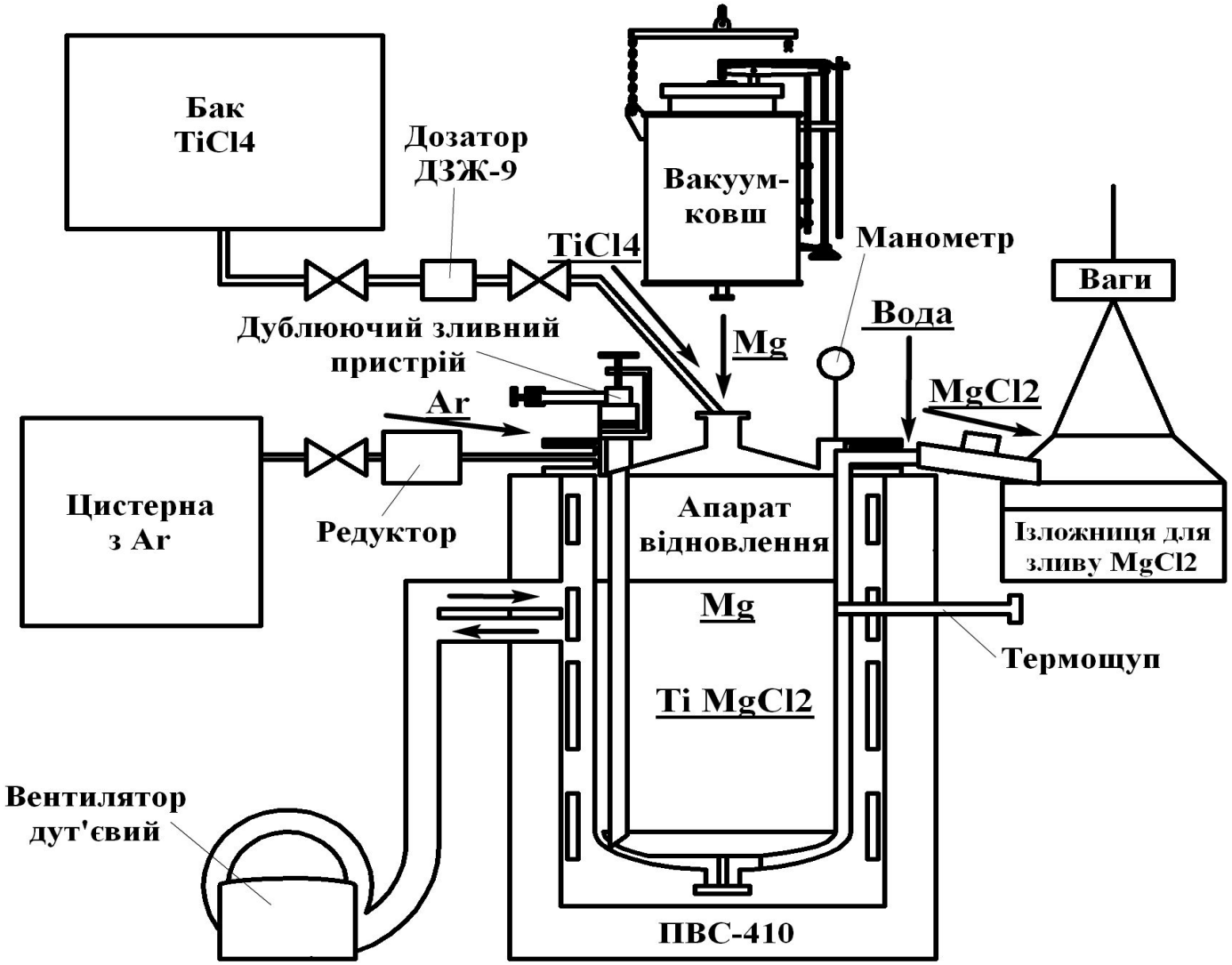
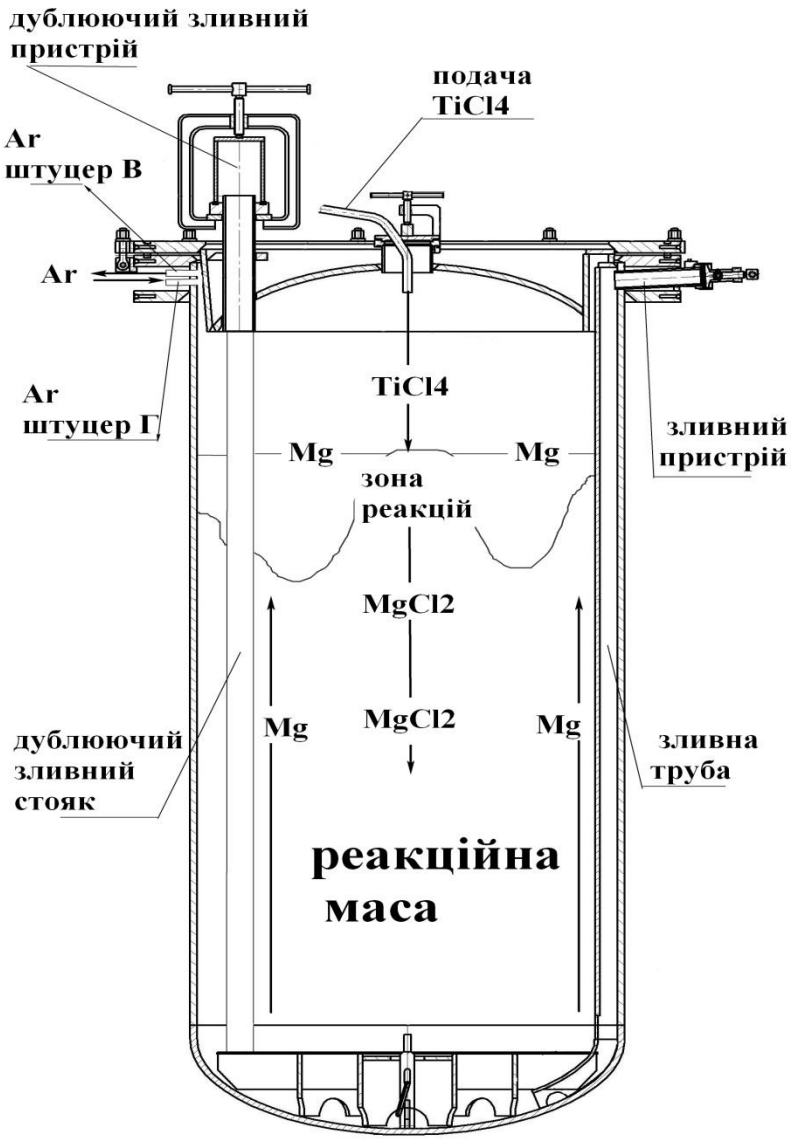

а) – з нижнім зливом солі; б), в) – з верхнім зливом солі

# Заливка магнію в апарат відновлення



# Апаратурно-технологічна схема процесу відновлення





# Схема формування реакційної маси під час процесу відновлення