

1. Спосіб отримання продукту у вигляді дисперсного титанового сплаву, що включає:

отримання суміші композитних дисперсних оксидів, що включає порошок оксиду титану і порошок щонайменше одного легуючого елемента, причому порошок щонайменше одного легуючого елемента являє собою порошок щонайменше одного з оксиду металу, елементарного металу і гідриду металу, крім того, при цьому порошок оксиду металу вибирають з групи, яка складається з Al_2O_3 , V_2O_5 , CuO , MnO , V_2O_3 , Fe_2O_3 , Nb_2O_5 , ZrO_2 , MoO_3 , MoO_2 , Cr_2O_3 , SnO_2 , SiO_2 , Ta_2O_5 , CoO , WO_3 , NiO і їх комбінацій, причому елементарний метал вибирають з групи, яка складається з Al, Mo, V, Nb, Ta, Fe, Cr, Mn, Co, Cu, W, Zr, Sn, Ni, Si і їх комбінацій; і при цьому гідрид металу вибирають з групи, яка складається з гідриду алюмінію, гідриду ванадію, гідриду ніобію, гідриду танталу, гідриду цирконію, гідриду кремнію і їх комбінацій;

спільне відновлення суміші композитних дисперсних оксидів з використанням металевого відновника у водневій атмосфері за температури відновлення протягом часу відновлення, достатнього для утворення продукту у вигляді гідрованого титанового сплаву;

термічну обробку продукту у вигляді гідрованого титанового сплаву у водневій атмосфері і за температури термічної обробки для скорочення розміру пор і питомої площі поверхні з утворенням термічно обробленого гідрованого титанового продукту;

деоксигенування термічно обробленого гідрованого титанового продукту для скорочення залишкового кисню до менше 0,3 мас. % з утворенням деоксигенованого гідрованого титанового продукту; і

дегідрування деоксигенованого гідрованого титанового продукту з утворенням продукту у вигляді титанового сплаву, причому деоксигенований гідрований титановий продукт і продукт у вигляді титанового сплаву являють собою порошковий матеріал.

2. Спосіб за п. 1, за яким порошок оксиду титану містить більше ніж 80 мас. % оксиду титану.

3. Спосіб за п. 1, за яким суміш композитних дисперсних оксидів отримують:

розмелюванням порошку оксиду титану і порошку щонайменше одного легуючого елемента з утворенням сировинного оксидного порошку, що має заданий розмір частинок;

гомогенізацією сировинного оксидного порошку з утворенням композитного однорідного агломерату;

висушуванням і подрібненням композитного однорідного агломерату з утворенням гомогенізованого композитного оксидного порошку; і

спіканням гомогенізованого композитного оксидного порошку з утворенням спеченого композитного оксидного матеріалу; і

дробленням спеченого композитного оксидного матеріалу з утворенням порошку спеченого гомогенізованого композитного оксиду, що має збільшений розмір порошкового матеріалу відносно заданого розміру частинок.

4. Спосіб за п. 1, за яким титановий продукт вибирають з групи, яка складається з Ti-6Al-4V, Ti-2,5Cu, Ti-8Mn, Ti-3Al-2,5V, Ti-5Al-2,5Fe, Ti-6Al-7Nb, Ti-13Nb-13Zr, Ti-15Mo-5Zr, Ti-10V-2Fe-3Al, Ti-8V-3Al-6Cr-4Mo-4Zr, Ti-6Al-2Sn-4Zr-2Mo-0,1Si, Ti-15Mo-3Al-2,7Nb-0,25Si і Ti-15Mo-2Sn-4Zr-4Mo-2Cr-1Fe.

5. Спосіб за п. 1, за яким металевий відновник являє собою щонайменше один з магнієвого відновника і кальцієвого відновника.

6. Спосіб за п. 1, за яким спільне відновлення додатково включає середовище розплавленої солі, причому температура відновлення є достатньою для розплавлення як металевого відновника, так і середовища розплавленої солі.

7. Спосіб за п. 6, за яким металевий відновник являє собою Mg, а середовище розплавленої солі являє собою $MgCl_2$.

8. Спосіб за п. 1, за яким спільне відновлення здійснюють нагріванням до температури відновлення під інертним газом, і потім створюють водневу атмосферу по досягненні 10 % температури відновлення.

9. Спосіб за п. 8, за яким спільне відновлення включає стадію охолодження, в якій підтримують водневу атмосферу, і яка необов'язково включає інертний газ.

10. Спосіб за п. 1, за яким вміст кисню в продукті у вигляді гідрованого титанового сплаву становить менше ніж близько 0,2 %.

11. Спосіб за п. 1, за яким продукт у вигляді гідрованого титанового сплаву включає TiH_2 з розчиненими в ньому легуючими елементами і, необов'язково, елементарний титан.

12. Спосіб за п. 1, причому за способом виключені електроліз і хлорування.

13. Спосіб за п. 1, за яким продукт у вигляді гідрованого титанового сплаву являє собою порошок, що має питому площу поверхні від 0,1 до $100\text{ м}^2/\text{г}$ і середній діаметр частинок від 1 до 1000 мкм.

14. Спосіб за п. 1, за яким термічно оброблений гідрований титановий продукт являє собою ущільнений і укрупнений порошок, що має малу питому площу поверхні від 0,01 до $0,5\text{ м}^2/\text{г}$, і середній діаметр частинок від 1 до 1000 мкм.

15. Спосіб за п. 1, який додатково включає дроблення термічно обробленого гідрованого титанового продукту для зменшення агломерування і утворення дисперсного порошку, що має середній розмір частинок від 10 до 1000 мкм.

16. Спосіб за п. 1, за яким деоксигенування здійснюють нагріванням термічно обробленого

гідрованого титанового продукту з деоксигенувальним агентом за температури деоксигенування і у водневій атмосфері.

17. Спосіб за п. 16, за яким деоксигенувальний агент являє собою щонайменше один з Mg, MgH_2 , Ca і CaH_2 .

18. Спосіб за п. 17, за яким деоксигенувальний агент являє собою Mg, і як середовище розплавленої солі використовують $MgCl_2$.

19. Спосіб за п. 16, за яким масове співвідношення термічно обробленого гідрованого титанового продукту і деоксигенувального агента складає від 1:0,2 до 1:1.

20. Спосіб за п. 16, за яким температура деоксигенування є достатньою для розплавлення агента, а також є достатньою для розплавлення солі в суміші.

21. Спосіб за п. 16, за яким деоксигенування здійснюють нагріванням термічно обробленого гідрованого титанового продукту в атмосфері інертного газу до досягнення близько 20 % температури деоксигенування, і потім підтримують водневу атмосферу протягом часу витримування деоксигенування.

22. Спосіб за п. 16, який додатково включає видалення залишкового металевого відновника і відповідних оксидів відновника з продукту у вигляді гідрованого титанового сплаву або з термічно обробленого гідрованого титанового продукту перед деоксигенуванням.

23. Спосіб за п. 16, за яким температура деоксигенування становить від 650 до 800 °C.

24. Спосіб за п. 1, за яким залишковий кисень в деоксигенованому гідрованому титановому продукті становить менше 0,15 мас. %.

25. Спосіб за п. 1, за яким дегідрування є обов'язковим, і дегідрування включає нагрівання деоксигенованого гідрованого титанового продукту в збідненій воднем атмосфері, достатнє для виведення водню з деоксигенованого гідрованого титанового продукту з утворенням продукту у вигляді титанового сплаву, що має вміст водню менше ніж близько 100 млн^{-1} мас. %.

26. Спосіб отримання продукту у вигляді дисперсного титанового сплаву, який включає: отримання суміші композитних дисперсних оксидів, що включає порошок оксиду титану; відновлення суміші дисперсних оксидів з використанням металевого відновника у водневій атмосфері за температури відновлення протягом часу відновлення, достатнього для утворення гідрованого титанового продукту; введення щонайменше одного легуючого елемента в гідрований титановий продукт з утворенням композитного гідрованого титанового продукту, причому порошок щонайменше одного легуючого елемента являє собою щонайменше один з порошку оксиду металу, елементарного металу і гідриду металу, і крім того, при цьому порошок оксиду металу

вибирають з групи, яка складається з Al_2O_3 , V_2O_5 , CuO , MnO , V_2O_3 , Fe_2O_3 , Nb_2O_5 , ZrO_2 , MoO_3 , MoO_2 , Cr_2O_3 , SnO_2 , SiO_2 , Ta_2O_5 , CoO , WO_3 , NiO і їх комбінацій, причому елементарний метал вибирають з групи, яка складається з Al , Mo , V , Nb , Ta , Fe , Cr , Mn , Co , Cu , W , Zr , Sn , Ni , Si і їх комбінацій; і при цьому гідрид металу вибирають з групи, яка складається з гідриду алюмінію, гідриду ванадію, гідриду ніобію, гідриду танталу, гідриду цирконію, гідриду кремнію і їх комбінацій;

термічну обробку композитного гідрованого титанового продукту у водневій атмосфері і за температури термічної обробки для скорочення розміру пор і питомої площі поверхні з утворенням продукту у вигляді термічно обробленого гідрованого титанового сплаву;

деоксигенування продукту у вигляді термічно обробленого гідрованого титанового сплаву для скорочення залишкового кисню до менше 0,3 мас. % з утворенням деоксигенованого гідрованого титанового продукту; і

дегідрування деоксигенованого гідрованого титанового продукту з утворенням продукту у вигляді титанового сплаву, причому деоксигенований гідрований титановий продукт і продукт у вигляді титанового сплаву являють собою порошковий матеріал.

27. Спосіб за п. 26, за яким щонайменше один порошок легуючого елемента являє собою елементарний метал, і стадії введення і термічної обробки виконують одночасно.

28. Спосіб отримання продукту у вигляді дисперсного титанового сплаву, що включає:

отримання суміші композитних дисперсних оксидів, що включає порошок оксиду титану і щонайменше один порошок легуючого елемента;

спільне відновлення суміші композитних дисперсних оксидів з використанням металевого відновника у водневій атмосфері за температури відновлення протягом часу відновлення, достатнього для утворення продукту у вигляді гідрованого титанового сплаву, причому спільне відновлення здійснюють нагріванням до температури відновлення під інертним газом, і потім створюють водневу атмосферу по досягненні 10 % температури відновлення;

термічну обробку композитного гідрованого титанового продукту у водневій атмосфері і за температури термічної обробки для скорочення розміру пор і питомої площі поверхні з утворенням термічно обробленого гідрованого титанового продукту;

деоксигенування термічно обробленого гідрованого титанового продукту для скорочення залишкового кисню до менше 0,3 мас. % з утворенням деоксигенованого гідрованого титанового продукту; і

дегідрування деоксигенованого гідрованого титанового продукту з утворенням продукту у вигляді титанового сплаву, причому деоксигенований гідрований титановий продукт і продукт у вигляді титанового сплаву являють собою порошковий матеріал.

29. Спосіб за п. 28, за яким щонайменше один порошок легуючого елемента являє собою щонайменше один з порошку оксиду металу, елементарного металу і гідриду металу, і, крім того, при цьому порошок оксиду металу вибирають з групи, яка складається з Al_2O_3 , V_2O_5 , CuO , MnO , V_2O_3 , Fe_2O_3 , Nb_2O_5 , ZrO_2 , MoO_3 , MoO_2 , Cr_2O_3 , SnO_2 , SiO_2 , Ta_2O_5 , CoO , WO_3 , NiO і їх комбінацій, причому елементарний метал вибирають з групи, яка складається з Al , Mo , V , Nb , Ta , Fe , Cr , Mn , Co , Cu , W , Zr , Sn , Ni , Si і їх комбінацій; і причому гідрид металу вибирають з групи, яка складається з гідриду алюмінію, гідриду ванадію, гідриду ніобію, гідриду танталу, гідриду цирконію, гідриду кремнію і їх комбінацій.

30. Спосіб отримання продукту у вигляді дисперсного титанового сплаву, який включає:
отримання суміші композитних дисперсних оксидів, що включає порошок оксиду титану і щонайменше один порошок легуючого елемента;
спільне відновлення суміші композитних дисперсних оксидів з використанням металевого відновника у водневій атмосфері за температури відновлення протягом часу відновлення, достатнього для утворення продукту у вигляді гідрованого титанового сплаву;
термічну обробку продукту у вигляді гідрованого титанового сплаву у водневій атмосфері і за температури термічної обробки для скорочення розміру пор і питомої площі поверхні з утворенням термічно обробленого гідрованого титанового продукту;
деоксигенування термічно обробленого гідрованого титанового продукту для скорочення залишкового кисню до менше 0,3 мас. % з утворенням деоксигенованого гідрованого титанового продукту, причому деоксигенування здійснюють нагріванням термічно обробленого гідрованого титанового продукту з деоксигенувальним агентом за температури деоксигенування і у водневій атмосфері, і при цьому деоксигенування виконують нагріванням термічно обробленого гідрованого титанового продукту в атмосфері інертного газу до досягнення близько 20 % температури деоксигенування, і потім підтримують водневу атмосферу протягом часу витримування деоксигенування; і
дегідрування деоксигенованого гідрованого титанового продукту з утворенням продукту у вигляді титанового сплаву, причому деоксигенований гідрований титановий продукт і продукт у вигляді титанового сплаву продукт являють собою порошковий матеріал.