

Ստոնատոլոգիական նյութագիտություն

ԵՊԲՀ Մանկական ստոնատոլոգիայի և Օրթոդոնտիայի
ամբիոնի դասախոս Մարգարիտա Արթուրի Գևորգյան

Ապակեփոնոմերային ցեմենտներ

Ներկայումս լայնորեն օգտագործվում են ԱԻՑ լուսային և քիմիական կարծեցման:

Դասակարգում

1.Ըստ նշանակության

ա. ԱԻՑ ֆիքսացիայի համար

բ.ԱԻՑ վերականգնման համար

Էսթետիկ ռեստավրացիաների համար

Օկյուզիոն մակերեսների համար

գ.Արագ կարծրացող ցեմենտներ տակդիրների համար

դ.ԱԻՑ արմատախողովակների լեցավորման համար

2.Ըստ արտադրման ձևի

ա.Փոշի-հեղուկ

Փոշին մանրեցված այլումնոֆտորսիլիկատային ապակի է, հեղուկը

կարբոնաթթուների ջրային լուծույթն է 5 % գինեթթվի հետ:

բ. ՓՈՇԻ-

Բոլոր բաղադրիչները գտնվում են փոշու կազմում , փոշին խառնվում է թորած ջրին:

Այս խումբը ստացել է „Ակվա-ցեմենտներ“ անվանումը:

Ակվա-ցեմենտների առավելությունները

1.Շաղախման հեշտություն

2.Պահպանման և տեղափոխման հեշտություն

3.Պիտանելիության երկար ժամկետ

Ակվա-ցեմենտների թերությունները

Նախնական բարձր թթվայնություն, ինչը կարող է բերել հետալոմբավորման գերզգայունության բարձրացման ի տարբերություն այլ ցեմենտների

Գ. Կապսուլաներ

Հեղուկը և փոշին տեղավորված են կապսուլայում, խառնվելիս ստացվում է օպտիմալ փոխհարաբերությամբ ցեմենտ:

դ.Պաստա- Արտադրվում է ներարկիչներով: Շաղախում չի պահանջում:



3.ա. Ավանդական (կլասիկ)Աից-ները իրենցից ներկայացնում են հեղուկ –փոշի համակարգ և կարծրացումը ընթանում է միայն թթվահիմնային ռեակցիայի հաշվին:

4.բ.Հիբրիդային ԱԻՑ- իրենց կազմում պարունակում են էպօքսիդային խեժեր և կարծրեցումը ընթանում է երկու կամ երեք մեխանիզմով:

Ավանդական ԱԻՑ թերությունները

- 1.Ցածր ամրություն
- 2.Փխրունություն
- 3.Մաշվածության բարձր աստիճան
- 4.Արտահայտված լուծելիություն տեղադրման առաջին օրերի ընթացքում
- 5.Բարձր զգայունություն խոնավության ավելցուկի և պակասի նկատմամբ կարծրացման ամբողջ ընթացքում
- 6.Հնարավոր է տոքսիկ ազդեցություն պուլպայի վրա
- 7.Երկար ժամանակ է պահանջվում վերջնական կարծրացման համար
- 8.Միկրոճաքերի առաջացման հնարավորություն
9. Վատ հղկելիություն

Հիբրիդային ԱԻՑ-ների առավելությունները

- 1.Հարմար են օգտագործման համար
- 2.Արագ կարծրացում
- 3.Կայուն են խոնավության և գերչորացման հանդեպ
- 4.Անմիջապես հղկելու հնարավորություն
- 5.Ավելի բարձր մեխանիկական ամրություն
- 6.Ատամի հյուսվածքների հետ ավելի ամուր կապ
- 7.Բավարար էսթետիկ պարամետրեր

Ավանդական ԱԻՑ-ներ

Փոշին մանրեցված այլումնոֆտորսիլիկատային ապակի է , բաղկացած 40-50 մկմ մեծությամբ մասնիկներից վերականգնման համար նախատեսված ԱԻՑ-ների համար

և 20-25 մկմ մեծությամբ մասնիկներից ֆիքսացիայի համար նախատեսված Աից-ների համար:

Փոշու հիմնական բաղադրիչներն են

Կրեմնիումի դիօքսիդ (SiO_2) –ապահովում է

դանդաղ կարծրացումը, ռեակցիայի արագության նվազումը և հետևաբար աշխատանքային երկար ժամանակը:

Ալյումինի օքսիդ (Al_2O_3)- պայմանավորում է ցեմենտի մեխանիկական ամրությունը և թթվակայունությունը:

Ալյումինի օքսիդի մեծ քանակությունը նվազեցնում է աշխատանքային ժամանակը և կարծրեցման ժամանակը , ցեմենտը դարձնում են ոչ թափանցիկ:

$\text{Al}_2\text{O}_3 / \text{SiO}_2$ փոխհարաբերությունը պատասխանատու է ցեմենտի կարծրացման համար:

Կալցիումի ֆտորիդ (CaF_2)- ապահովում է կարիեսստատիկ էֆֆեկտ, մեծ քանակությունը նվազեցնում է ցեմենտի թափանցիկությունը:

Փոշու բաղադրության մեջ բացի վերոհիշյալ նյութերից քիչ քանակությամբ մտնում են նաև՝

Ֆտորիդներ- Na_3AlF_6 , AlF_3 , NaF , KF , որոնք պայմանավորում են ցեմենտի ֆտորի իոններ արձակելու հատկությունը, հետևաբար հակակարիեսային ազդեցությունը: AlPO_4 պատասխանատու է նյութի թափանցիկության, մեխանիկական ամրության, ստաբիլության, մաշվածության հանդեպ կայունության համար:

Մետաղների աղեր

Ba Zn Sr La -պայմանավորում է նյութի ռենտգենոկոնտրաստությունը

Հեղուկը

Իրենից ներկայացնում պոլիկարբոնատթթուների կոպոլիմերի 50 % ջրային լուծույթ՝

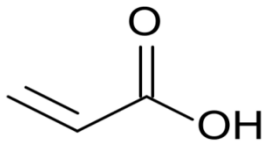
Ակրիլաթթու ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ -)

Իտակոնաթթու ($\text{C}_5\text{H}_6\text{O}_4$)

Մալեինաթթու ($\text{HOOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$)

Հեղուկի բաղադրության մեջ մտնում է նաև գինեթթվի 5 % օպտիկական ակտիվ իզոմեր, ինչը բացառում է կատիոնների վաղաժամ ռեակցիան պոլիակրիլաթթվի անիոնների հետ:

Акриловая кислота

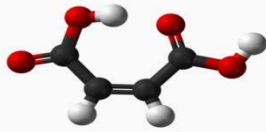
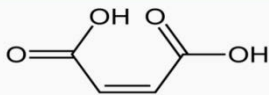


Общие

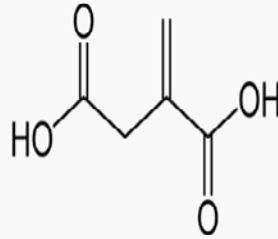
Хим. формула

C_2H_3COOH

Малеиновая кислота



Итаконовая кислота



Общие

Систематическое

3-карбоксибут-3-

наименование

еновая кислота

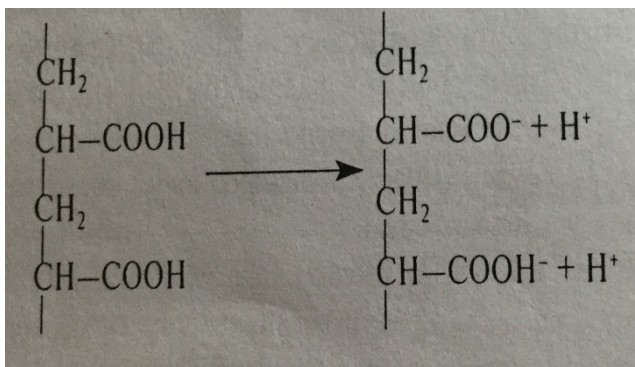
Хим. формула

$C_5H_6O_4$

Ակվա- ցեմենտը կազմված է փոշուց և շաղախվում է թորած ջրով: Պոլիկարբոնատթուներ և գինեթուներ բյուրեղների տեսքով մտնում են փոշու բաղադրության մեջ:

Կարծրացում

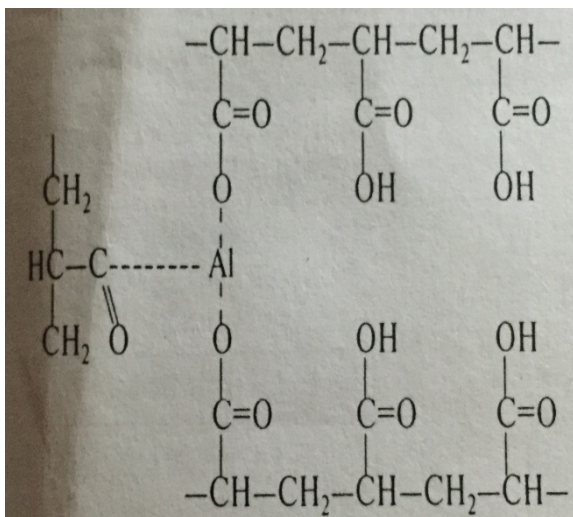
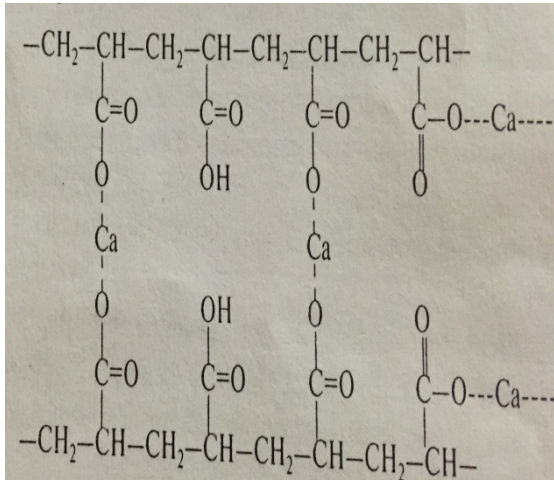
1. Ավանդական ԱԻՑ- Ցեմենտի շաղախման դեպքում ջրային միջավայրում տեղի է ունենում պոլիկարբոնատթուների դիսոցում: Դիսոցված պոլիկարբոնատթուների ջրածնային իոնները տեղաշարժվում են դեպի ապակու մասնիկները և ապահովում են ապակու մասնիկների մակերեսից մետաղի կատիոնների (Ca, Al) և ֆտորի իոնների դուրս մղումը:



Մետաղի իոնները համաձայն էլեկտրոստատիկ փոխհարաբերությամբ ձգտում են պոլիկարբոնատթվի մոլեկուլի անիոններին: Ավելի արագ ապակե մասնիկներից անջատվում են կալցիումի իոնները, դրանք դուրս են մղվում նաև ատամի կարծր հյուսվածքներից: Որպես արդյունք սկզբում տեղի է ունենում կալցիումի և պոլիկարբոնատթվի հիդրոքսիլ խմբերի փոխազդեցություն:

Այդ փոխազդեցությունը ապահովում է ցեմենտի նախնական պնդացումը և քիմիական կապի առաջացումը պոլիկարբոնատթվի և ատամի կարծր հյուսվածքների

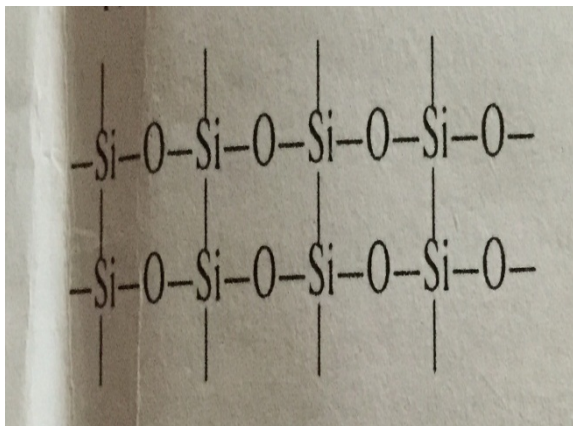
միջև: Այնուհետև տեղի է ունենում պոլիկարբոնատի 2 դրամների և այլումինի իոնների միջև միացման ռեակցիա, ինչը բերում է այլումինի պոլիակրիլատների առաջացման և ցեմենտի կարծրացման :



Միևնույն ժամանակ ապակե մասնիկների վրա տեղի է ունենում սիլիկատների առաջացում:

Սիլիկատների առաջանում է Սիլիցիումի օքսիդի և պոլիակրիլատի փոխազդեցությունից:

Սիլիկատների բանաձևն է



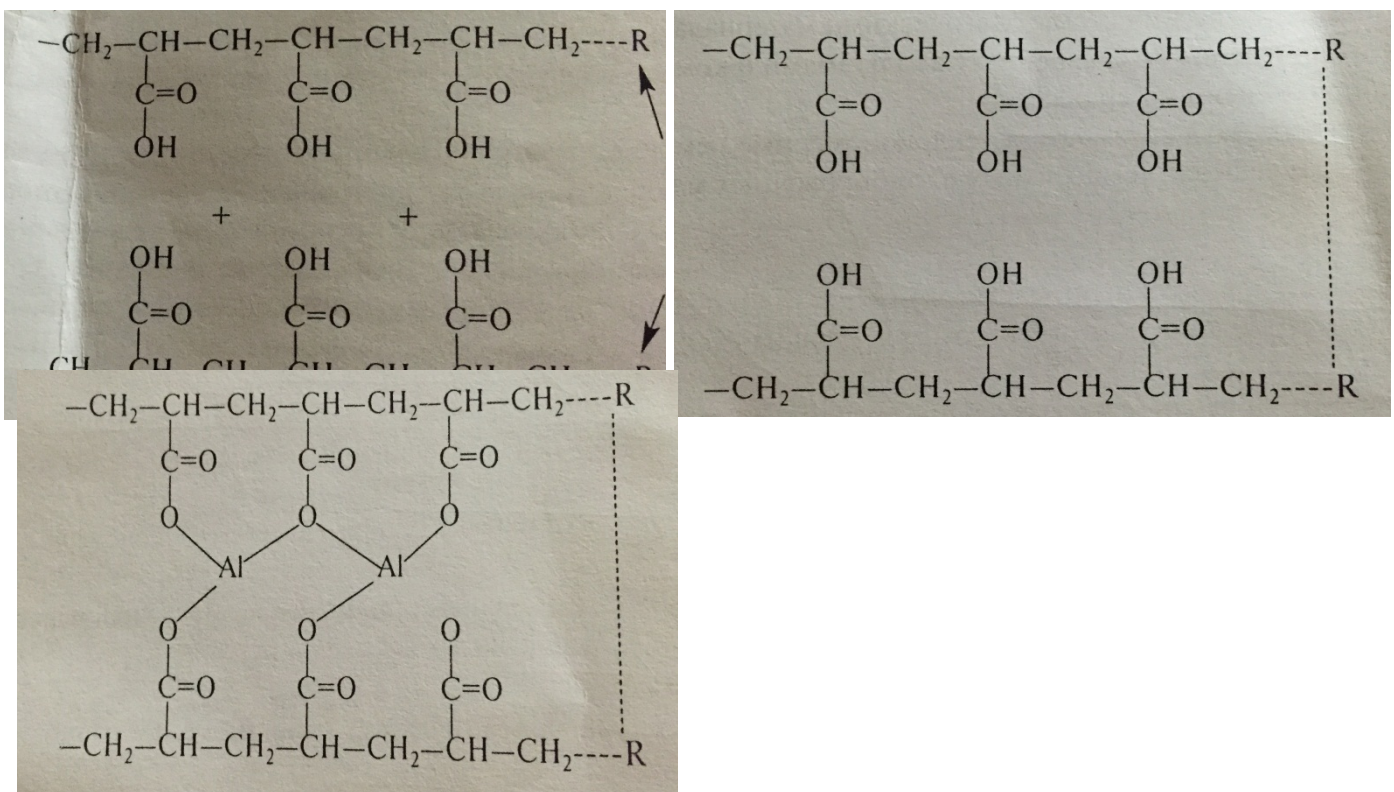
Վերջնական կարծրացած ցեմենտը իրենից ներկայացնում է պոլիկարբոնաթթվի լայնական կարված մոլեկուլների մատրիցայում ապակու մասնիկներ շրջապատված սիլիկագելով (մետաղի պոլիակրիլատ): Այսպիսով, ավանդական ԱԻՑ ունեն միայն մեկ կարծրացման մեխանիզմ՝ թթվահիմնային ռեակցիայի հաշվին:

2. Հիբրիդային ԱԻՑ

Հիբրիդային ԱԻՑ, ի տարբերություն ավանդական ԱԻՑ, ունեն կարծրացման 2 մեխանիզմ՝

Առաջին-մետակրիլատային խմբերի ազատ ռադիկալների լույով պայմանավորված պոլիմերիզացիա, ինչի հաշվին տեղի է ունենում պոլիկարբոնաթթուների մակրոմոլեկուլների միացումը միմյանց հետ:

Երկրորդ- կլասիկ թթվա-հիմնային ապակեիոնոմերային ռեակցիա (պոլիկարբոնաթթվի, մակրոմոլեկուլների կարում իրար հետ):



Հիբրիդային ԱԻՑ-ները (երկակի կարծրացման մեխանիզմով) չնայած օժտված են ավելի լավ ֆիզիկոմեխանիկական հատկություններով, ի տարբերություն ավանդական ԱԻՑ-ների, այնուամենայնիվ ունեն նաև թերություններ՝ ֆոտոպոլիմերիզացիոն լամպի համար անթափանցելի հատվածներում կարծրացումը ընթանում է միայն ապակեիոնոմերային ռեակցիայի հաշվին, ինչը անդրադառնում է ցեմենտի ֆիզիկո-մեխանիկական հատկությունների վրա: Այս թերությունից զուրկ են եռակի կարծրացման մեխանիզմ ունեցող ցեմենտները:

Եռակի կարծրացման ցեմենտների կարծրացման մեխանիզմները հետևյալներն են՝
 1. Պոլիմերի մետակրիլատային խմբերի ազատ ռադիկալների լույով

պայմանավորված պոլիմերիզացիա (նման երկակի կարծրացման մեխանիզմ ունեցող հիբրիդային ԱԻՑ-ների պոլիմերիզացիային):

2. Կլասիկ թթվա-հիմնային ապակեիոնոմերային ռեակցիա (պոլիկարբոնատթուների մակրոմոլեկուլների կարուճը մետաղի իոններով),

3) Առանց լույսի ազդեցության պոլիմերի մետակրիլատային խմբերի ազատ ռադիկալների ինքնապոլիմերիզացիա պայմանավորված կատալիտիկ ռեոքս համակարգով:

Շաղախում

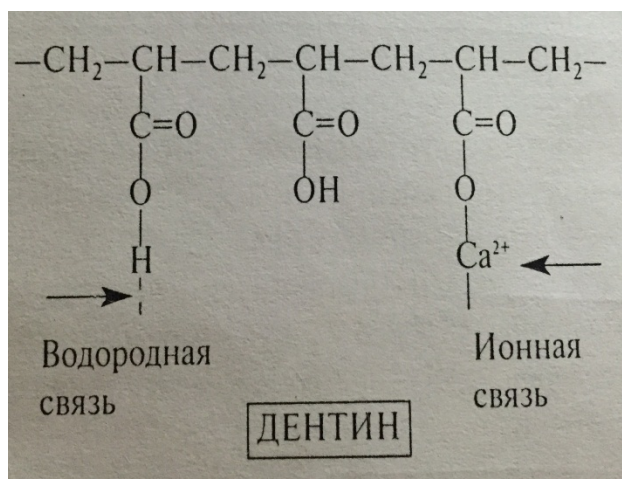
Աից –ները շաղախում են չոր, հարթ, ապակե կամ հատուկ թղթե մակերեսի վրա սենյակային ջերմաստիճանում 18-23 ° C: Ցեմենտի անհրաժեշտ քանակությունը բաժանում են 2 մասի: Առաջին մասը խառնում են հեղուկի հետ, շաղախում են 15-20 վ. ընթացքում մինչև համասեռ, այնուհետև ավելացնում են ցեմենտի մնացած քանակությունը և ամբողջ մասսան խառնում են մինչև համասեռ փայլուն մակերեսով զանգվածի առաջացում: Միջինում շաղախման ժամանակը կազմում է 30-45 վ.:

ԱԻՑ Առավելությունները

1. Լավ ադհեզիա ատամի հյուսվածքներին, ինչը իրականանում է 2 մեխանիզմով

ա. Խելատային միացությունների առաջացում պոլիկարբոնատթվի կարբոքսիլ խմբերի և հիդրօքսիապատիտի կալցիումի միջև

բ. ա. Խելատային միացությունների առաջացում պոլիկարբոնատթվի կարբոքսիլ խմբերի և դենտինի կոլագենի միջև:



2. Լավ քիմիական ադհեզիա պլոմբավորման համար նախատեսված տարբեր նյութերի հանդեպ :Իրականանում է ԱԻՑ-ների և կոմպոզիտային պլոմբանյութերի, ամալգամայի և այլն միջև խելատային, ջրածնային կապերի առաջացման հաշվին:

3. Կենսաբանական համատեղելիություն ատամի հյուսվածքների հանդեպ, տոքսիկության բացակայություն :

4. Հակակարիեսային ազդեցություն ի հաշիվ բավական երկարատև (մինչև 3 տարի)

դիֆֆուզ կերպով ցեմենտից ֆտորի իոնների անջատման: Ֆտորը ունի հակակարիեսային ազդեցություն ի հաշիվ մի քանի հավանական մեխանիզմների:

ա. Մասնակցում է էմալի մակերեսին կալցիումի ֆտորիդի առաջացմանը, որը դիսոցվելով հանդիսանում է հիդրօքսիապատիտի հիդրօքսիլ խմբերի փոխարինման համար ֆտորի իոնների դոնոր:

բ Փոխարինում է հիդրօքսիապատիտի հիդրօքսիլ խմբերը , ինչը բերում է ֆտորապատիտի առաջացման, որը ավելի կայուն է թթուների հանդեպ:

գ.Խթանում է միներալիզացիան, քանի որ կատալիզում է միներալային կոմպոնենտների մուտքը էմալ

դ.Փոխում է էմալի մակերեսի էլեկտրական պոտենցիալը , ինչը խոչընդոտում է միկրոբների ադհեզիան էմալի մակերեսին:

ե.Արգելակում է միկրոօրգանիզմների կողմից պոլիսախարիդների սինթեզը , որոնք պատասխանատու են դրանց էմալի մակերեսին ամրակցման համար

զ.Արգելակում է միկրոօրգանիզմների կողմից կաթնաթթվի առաջացումը

5.Բարձր կենսաբանական համատեղելիություն ատամի հյուսվածքների հանդեպ, տոքսիկության բացակայություն: Պոլիակրիլաթթվի մոլեկուլը մեծ չափսերի պատճառով համարյա չի թափանցում դենտինով և չի գրգռում պուլպան: Միայն թարմ շաղախված ցեմենտն է օժտված ցիտոտոքսիկությամբ, pH ցածր մակարդակի հետևանքով, բայց ցեմենտի կարծրացմանը զուգահեռ վերանում է ցիտոտոքսիկությունը:

6. Բարձր ամրություն սեղման հանդեպ:

7.Ջերմային լայնացման գործակիցը մոտ է ատամի հյուսվածքների ջերմային լայնացման գործակցին:

8.Ցածր ջերմահաղորդականություն

9.Վատ լուծելիություն ջրում

10.Թթվակայունություն

11.Ցածր պոլիմերիզացիոն նստեցում

12.Բավարար էսթետիկ պարամետրեր

13.Գույնի կայունություն

14.Ռենտգենոկոնտրաստ են

15.Համատեղելիություն մյուս ստոմատոլոգիական նյութերի հանդեպ

16.Հեշտ է օգտագործել ամալգամաների և կոմպոզիտային պլոմբավորման նյութերի համեմատ

17.Համեմատաբար ցածր արժեք

ԱԻՑ –ների Թերությունները

1.Խոնավության հանդեպ զգայունություն՝ կարծրացման ընթացքում

2.Դանդաղ կարծրացում (քիմիական ԱԻՑ)

3. Կարծրացող ցեմենտի մակերեսի գերչորացումը բերում է ցեմենտի հատկությունների թուլացմանը
4. Որոշ ԱԻՑ-ներ ռենտգենոկոնտրաստ չեն
5. Պլումբայի վերջնական գույնը որոշվում է 24 ժամ հետո
6. Պլումբայի հղկումը հնարավոր է իրականացնել միայն հաջորդ այցելության ընթացքում 24 ժ հետո(Ավանդական ԱԻՑ)
7. Ոչ բավարար էսթետիկա (ավանդական ԱԻՑ)
8. Փխրունություն, ինչը սահմանափակում է ԱԻՑ-ների օգտագործումը մեծ օկյուզիոն ծանրաբեռնվածություն ունեցող խոռոչներում
9. Ցածր ամրություն
10. Դժվար է աննկատ անցում ստեղծել ատամի հյուսվածքների և էմալի միջև
11. Հղկման դժվարություն

Կոմպոներներ

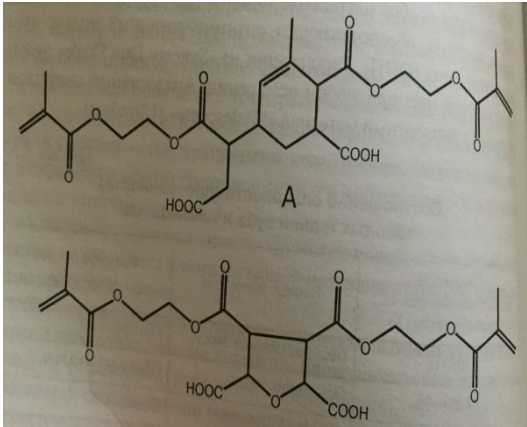
Հայտնի է կոմպոներների 2 սերունդ

1. Լեցիչը –ֆտոր-կրեմնիում- այումինո-ստրոնցիումային ապակին է ,ըստ կառուցվածքի մոտ են ԱԻՑ-ներին և բնութագրվում են ավելի ցածր ամրությամբ և ավելի արտահայտված մաշվածությամբ :

2. Լեցիչը –ֆտոր-կրեմնիում- բարիումային ապակին է և պարունակում է ոչ օրգանական լեցիչ՝ Սֆերոսիլ, որը ավելի բնորոշ է կոմպոզիտներին, այն չի մասնակցում ռեակցիային, այլ միայն լրացնում է պոլիմերային ցանցի միջանկյալ մասերը: Սֆերոսիլի օգտագործումը բարձրացնում է մեխանիկական կայունությունը: Կոմպոներները հանդիսանում են ստոմատոլոգիական լուսային կարծրացման պլումբանյութեր , որոնք հայտնի են նաև որպես պոլիթթյուններով մոդիֆիկացված կոմպոզիտային խեժեր: „Կոմպոներ „ տերմինը առաջարկվել է „Dentsply,, ֆիրմայի կողմից և առաջացել է ԿՈՄՊՈզիտ և ապակեիոնոՄԵՆ բառերի համակցումից: Օգտագործվում է թթվային մետակրիլատներ պարունակող անջուր, միակոմպոնենտ, լուսային կարծրեցման կոմպոզիտների նկարագրման համար:

Կոմպոներները ստեղծվեցին ԱԻՑ-ների ֆիզիկական հատկությունները և կլինիկական կիրառությունը բարձրացնելու համար: Ստեղծված առաջին կոմպոներները, որպես մոնոմեր պարունակում էր 2 մոլ 2-հիդրոքսիէթիլմետակրիլատի և բութան 1,2,3,4-տետրակարբոնաթթվի փոխազդեցության արգասիքը՝ այսպես կոչված TCB-մոնոմեր: Կոմպոներների համար առաջարկված այս մոնոմերների կառուցվածքի ընդհանուր բնութագիրը այն է ,որ դրանք մոլեկուլում պարունակում են ինչպես մետակրիլատային ,այնպես էլ թթվային խմբեր:

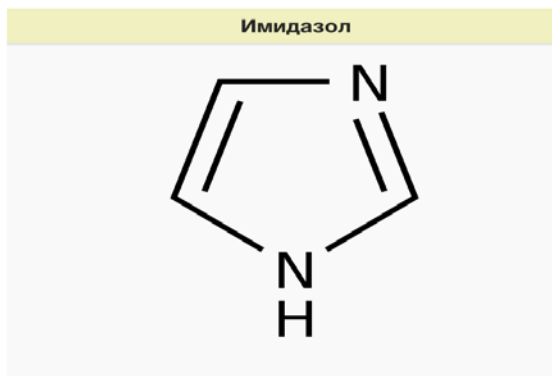
Բացի ալիֆատիկ և արոմատիկ տետրակարբոնաթթուների դիմեթիլակրիլատներից ,որպես կոմպոներների համար մոնոմեր, օգտագործվում են նաև ցիկլոալիֆատիկ և հետերոցիկլիկ տետրակարբոնաթթուների դիմեթիլակրիլատներ, ինչպես նաև օլիգոմեր պոլիակրիլաթթուն մոդիֆիկացված գլիցիդիլմետակրիլատներ:



Կոմպոնենտներում թթվային մետակրիլատները միաժամանակ կարող են ազատ պոլիմերիզացվել կրկնակի կապերով և թթվա-հիմնային ռեակցիայի մեջ մտնել ջրային պայմաններում ապակելեցիչի մասնիկներից անջատվող կատիոնների հետ: Ջրի բացակայության պայմաններում իոնային փոխանակություն տեղի չի ունենում: Այդ պատճառով կոմպոնենտների պոլիմերիզացիան լույսով է խթանված: Մահմանափակ թթվա-հիմնային ռեակցիա տեղի է ունենում միայն ջրի հետ կոնտակտի մեջ գտնվող մակերեսին:

Արմատախտողականների ժամանակավոր պլոմբավորման համար օգտագործվող նյութեր

Գրինազոլ-պարունակում է մետրոնիդազոլ և օժտված է հակաբակտերիալ ազդեցությամբ անաէրոբ միկրոօրգանիզմների հանդեպ՝ հյուսվածքների կատարելիկ քայքայման դադարեցմամբ: Հանդիսանում է իմիդազոլի ածանցյալ (Գլիօքսալին):
 $C_3H_4N_2$



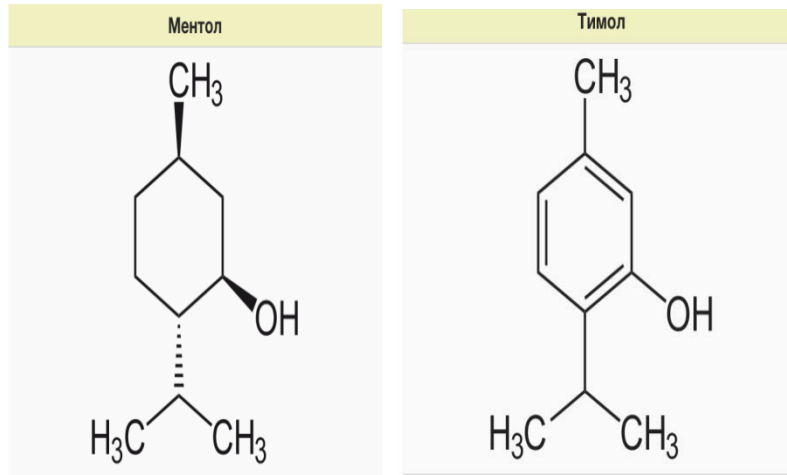
ՏԵՄՂՈՖՈՐ

- Մենթոլ 2,5 գ
- Թիմոլ 1,5 գ
- Կրեոզոտ 2,75 գ
- Յոդոֆորմ 12,55գ

Կամֆորա 6,0 գ

Էքսիպիենտ ռենտգենոկոնտրաստ 100 գ

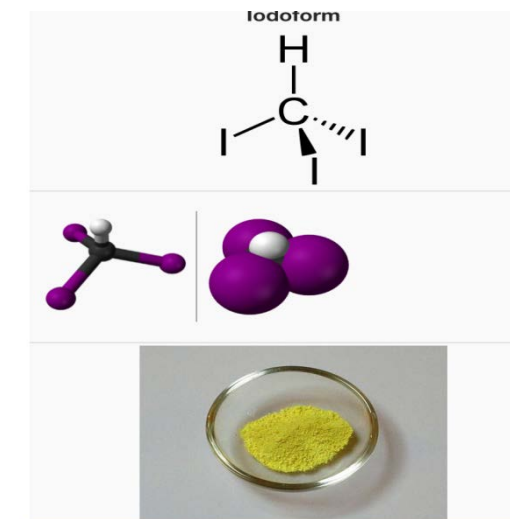
Տեմպոֆորը օգտագործվում է որպես բուժիչ և պրոֆիլակտիկ միջոց սուր և քրոնիկ պերիտոդոնտիտների բուժման դեպքում: Մանկական պրակտիկայում լայնորեն օգտագործվում է ,քանի որ չի խոչընդոտում ատամի սաղմի ձևավորմանը:



Կրեոզոտ- անգույն, բոնկվող , ջրում դժվար լուծվող, սուր հոտով և այրող համով, յուղային լուծույթ է, իրենից ներկայացնում է ֆենոլների խառնուրդ, գլխավորապես գվայակոլ և կրեոզոտ:

Մետապերս - (Տրիիոդմեթան , քիմիական ֆորմուլան CHI_3)- դա

արմատախողովակների ժամանակավոր պլոմբավորման համար նախատեսված նյութ է ՅՈՒՆԵՍԿՈՒՄԻ պարունակությամբ: Յոդոֆորմի հաշվին օժտված է լավ հակաբակտերիալ էֆֆեկտով . PH -12,5 (Չի իջնում 12 ից նույնիսկ արմատախողովակ ներմուծումից 9 օր հետո):



Պլաստմասսաներ

- Պլաստմասսաները էթիլենի ածանցյալներ են և պարունակում են վինիլ խումբ՝ իրենց քիմիական կառուցվածքում: Ստոմատոլոգիայում կիրառվող պլաստմասսաները համարվում են հետևյալ թթուների էթերները.

1. Ակրիլաթթու, $\text{CH}_2 = \text{CHCOOH}$
2. Մեթակրիլային թթու, $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{COOH}$

Ժամանակակից շարժական պրոթեզների 95%-ը իրենց բաղադրության մեջ պարունակում են վերը նշված թթուներից մեկը:

Պոլի Մեթիլ Մետակրիլատային զանգված

- Լայնորեն օգտագործվում է ստոմատոլոգիայում՝ տարբեր պրոթեզներ պատրաստելու համար, քանի որ ունի հեշտ լաբորատոր օգտագործման տեխնիկա:
- Չնայած բնույթով թերմոպլաստիկ նյութ է պրոթեզների պատրաստման ժամանակ թերմոպլաստիկ տեխնոլոգիա չի կիրառվում:
- Օգտագործման ժամանակ հեղուկը՝ (մոնոմեր) - մեթիլ մետակրիլատը, շաղախվում է փոշու (պոլիմերի) հետ:
- Մոնոմերը պոլիմերի հետ շաղախվելուց հետո (պոլիմերիզացիայի արդյունքում) վերածվում է խմորնման զանգվածի, որը հեշտությամբ ցանկալի ձև է ընդունում:

Պլաստմասսայի պոլիմերիզացիան ընթանում է հետևյալ փուլերով

1. Թաց ավազանման
2. Ձգվող թելերի
3. Խմորանման – *պատրաստ է օգտագործման*
4. Ռետինանման
5. Կարծր

Համ և հոտ

- Ամբողջովին պոլիմերիզացված պլաստմասսան չունի համ և հոտ
- Սակայն պոլիմերիզացիոն սխալների հետևանքով, պլաստմասսե պրոթեզները կարող են ունենալ ծակոտիների զգալի քանակություն և կուտակեն սննդի և բակտերիաների մեծ քանակություն: Վերջինս կարող է լինել տհաճ համի և հոտի աղբյուր:

Տեսակներ

Կախված պոլիմերիզացիոն ակտիվացման մեթոդից, պլաստմասսաները բաժանվում են.

- Ջերմակարծրացող
- Ինքնակարծրացող
- Լուսակարծրացող

Ջերմակարծրացող պլաստմասսաներ

Արտադրվում են, որպես

- Փոշի և հեղուկ
- Գելային թիթեղներ

Փոշին կարող է լինել թափանցիկ, ատամի երանգներով կամ վարդագույն՝ լորձաթաղանթի և լնդերի գույնը նմանակելու համար: Վարդագույն պլաստմասսաները կարող են ունենալ կարմիր թիլկներ՝ մազանոթների ցանցը նմանակելու համար:

Հեղուկը (մոնոմեր) արտադրվում է հերմետիկ փակվող մուգ տարաների մեջ, որպեսզի կանխվի վաղաժամ պոլիմերիզացիան:

Օգտագործումը

- Լրիվ և մասնակի շարժական պրոթեզներ
- Տարբեր օրթոպեդիկ (դիմաձևտային պրոթեզներ, մետաղ-պլաստմասսե պսակներ և կամուրջներ) և օրթոդոնտիկ սարքեր

Ջերմակարծրացող պլաստմասսաների բաղադրությունը

Հեղուկ

- Մեթիլ մետակրիլատ – *պոլիմերի պլաստիկացիայի համար*
- Դիբութիլ ֆթալատ - *պլաստիկացիայի համար*
- Գլիկոլ դիմետակրիլատ(1-2%) – *կապող օղակ*
- Հիդրոքվինոն (0.006%) – *ինհիբիտոր, կանխում է կարծրացումը*

Փոշի

- Պոլի մեթիլ մետակրիլատ և այլ կո-պոլիմերներ
- Բենզոիլ պերօքսիդ – *ինիցիատոր*
- Սնդիկի սուլֆիդի միացություններ, կադմիումի սուլֆիդ – *գույնի համար*
- Ցինկի կամ տիտանի օքսիդ – *օպակային հատկության համար*
- Դիբութիլ ֆտալատ – *պլաստիկացիայի համար*

Ինչպես ջերմակարծրացող պլաստմասսաները, սրանք նույնպես արտադրվում են որպես փոշի և հեղուկ: Փոշին կարող է լինել թափանցիկ, վարդագույն, կամ ատամի երանգների:

Օգտագործման ոլորտները

- Ժամանակավոր պսակների և կամուրջների
- Անհատական գդալների
- Շարժական պրոթեզների վերանորոգման
- Շարժական օրթոդոնտիկ սարքավորումների պատրաստման և
- Ներդիրների և գամիկավոր կոնստրուկցիաների մոդելավորման ժամանակ

Ինքնակարծրացող պլաստմասսաների բաղադրությունը

Հեղուկ

- Մեթիլ մետակրիլատային մոնոմեր – *պոլիմերի լուծման /պլաստիկացիայի համար*
- Դիմեթիլ-պարա-տոլուիդին- *ակտիվատոր*
- Դիբութիլ ֆթալատ - *պլաստիկացիայի համար*
- Գլիկոլ դիմետակրիլատ(1-2%) – *կապող օղակ*
- Հիդրոքվինոն (0.006%) – *ինհիբիտոր, կանխում է կարծրացումը*

Փոշի

- Պոլի մեթիլ մետակրիլատ և այլ կո-պոլիմերներ (5%) – *լուծվում է մոնոմերի կողմից՝ խմորը ձևավորելու համար*
- Բենզոիլ պերօքսիդ – *ինիցիատոր*
- Սնդիկի սուլֆիդի միացություններ, կադմիումի սուլֆիդ – *գույնի համար*
- Ցինկի կամ տիտանի օքսիդ – *օպակային հատկության համար*
- Դիբութիլ ֆտալատ – *պլաստիկացիայի համար*
- Ներկված օրգանական լեցանյութ և անօրգանական մասնիկներ՝ օր. ապակե թելիկներ – *էպետիկայի համար*

Ինքնակարծրացող պլաստմասսաների պոլիմերիզացիայի ռեակցիան իրականացվում է սենյակային ջերմաստճանում

Պոլիմեր + Մոնոմեր

Պոլիմեր + Ջերմ.
(ռեակցիա)

Ջերմակարծրացող և ինքնակարծրացող պլաստմասսաների համեմատություն

ինքնակարծրացող	ջերմակարծրացող
-Առավել մեծ քանակով ծակոտիներ	-Քիչ քանակով ծակոտիներ
-Ավելի փոքր մոլեկուլյար կշիռ /միջինում/	-Ավելի մեծ մոլեկուլյար կշիռ /միջինում/
-Մնացորդային մոնոմերի մեծ քանակություն	-Մնացորդային մոնոմերի փոքր քանակություն
-Քիչ ամուր է	-Ամուր է
-Քիչ չափսա- և ձևակայուն է	-Չափսա- և ձևակայուն է
-Բնորոշ է նախնական դեֆորմացիան	-Քիչ արտահայտված նախնական դեֆորմացիա
-Վատ գունակայունություն	-Առավել գունակայուն է
-Պոլիմերիզացիայից հետո կադապարից գործընթացը	-Ավելի դժվար է ապակադապարման հեշտ է հանվում

Լուսակարծրացող պլաստմասսաներ

- Այս պլաստմասսաները բաղադրիչ մասերն են: ուրեթան դիմեթակրիլատային մատրիցան, ակրիլային կոպոլիմերը, նուրբ սիլիկատային լեցանյութը և կամֆորոքվինոն – ամինային ֆոտո ինիցիացիոն համակարգը:
- Արտադրվում են պատրաստի թիթեղների տեսքով:
- Պոլիմերիզացվում են լուսակարծրացման սարքի մեջ՝ 400-500 նմ կվարց-հալգենային կապույտ լուսարձակման ներքո:

Պլաստմասսաների հատկությունները

Չափսակայունություն

- Ճիշտ տեխնոլոգիայով և լրիվ պոլիմերիզացված պլաստմասսան ունի լավ չափսակայունություն:
- Պոլիմերիզացիոն կրճատումը կոմպենսացվում է ջրի կլանման հաշվին նյութի ընդարձակմամբ:

Պոլիմերիզացիոն կրճատումը կարող է լինել

- Ջերմային կրճատում և հովացմամբ պայմանավորված
- Պոլիմերիզացիոն կրճատում

Քանի որ կրճատումը լինում է հավասարաչափ, պրոթեզի ձևը և անատամ ծնոտին դրա համապատասխանությունը չի փոփոխվում:

Ջրի կլանում

- Պլաստմասսաները կլանում են ջուր (մոտ 0.6 մգ/ս2): Դրա հետևանքով նրանք ընդարձակվում են: Սա կոմպենսացնում է պրոտեզների կրճատումը՝ պոլիմերիզացիայի ժամանակ:
- Պլաստմասսայից պատրաստված պրոտեզների կրկնվող թացացումը և չորացումը խորհուրդ չի տրվում:

Լուծելիություն

Պլաստմասսաները կայուն են ջրի և բերանի խոռոչի հեղուկների նկատմամբ:

Ջերմակայունություն

Պոլի մեթիլ մետակրիլատը փափկում է 125°C-ում: 125°C - 200°C ջերմաստճանում այն սկսում է դեպոլիմերիզացվել:

Ջերմահաղորդականություն

Պլաստմասսաները վատ ջերմության հաղորդիչներ են: Պացիենտները հաճախ կարող են բողոքել, որ պլաստմասսե պրոթեզները սահմանափակում են նրանց սննդի ջերմաստճանը զգալու ունակությունը:

Գունակայունություն

Ջերմակարծրացող պլաստմասսաները ունեն լավ գունակայունություն: Ինքնակարծրացող պլաստմասսաները համեմատաբար ավելի քիչ գունակայուն են:

Կենսաբանական համատեղելիություն

- Լրիվ պոլիմերիզացված պլաստմասսաները կենսահամատեղելի են
- Պլաստմասսաներից իրական ալերգիկ ռեակցիաներ հազվադեպ են հանդիպում բերանի խոռոչում
- Մնացորդային մոմոների առկայությունը պլաստմասսաներում հայտնի գրգռիչ ազդակ է
- Մոնոների հետ երկարատև ուղղակի կոնտակտը կարող է դերմատիտի պատճառ լինել

Պատրաստման սխալները

Ծակոտկենություն

Կարող է լինել ներքին և արտաքին:

Երբ առկա է պլաստմասսայի ծակոտկենություն, այն առաջացնում է.

- Էսթետիկ խնդիրներ
- Պրոթեզի հենքի ամրության նվազում
- Հիգիենայի պահպանումը դժվարանում է

Ներքին ծակոտկենություն

- Պոլիմերիզացված պլաստմասսայի հաստության մեջ առկա են փուչ կետեր /պղպջակներ
- Առկա են պրոթեզի հաստ հատվածներում և պրոթեզի ամբողջ մակերեսով հավասարապես բաշխված չեն

Ներքին ծակոտկենության պատճառներն են

Մոնոմերի գոլորշիացում, երբ եփման ժամանակ ջերմաստճանը բարձրանում է մոնոմերի եռման ջերմաստճանից (100.8°C), կամ երբ պոլիմերը ունի ցածր մոլեկուլային կշիռ:

Արտաքին ծակոտկենության պատճառներն են.

- Խմորի հոմոգենության բացակայություն: Մոնոմերի բարձր պարունակությամբ հատվածները ավելի շատ են կրճատվում քան հարևան հատվածները, որը բերում է ծակոտիների առաջացման և սպիտակ գունավորման առկայության:
- Խմորի վրա բավարար ճնշման բացակայություն:
- Նախնական արագ տաքացում 70°C –ից բարձր:

Պատրաստման այլ սխալներ

Միկրոճաքերի առաջացում – կարող են լինել միկրոսկոպիկ կամ մակրոսկոպիկ: Ունեն թուլացնող ազդեություն ինչպես նաև առաջացնում են էսթետիկ խնդիրներ:

Միկրոճաքերը կարող են առաջանալ ձգողական ուժերի, լուծիչի ազդեցության հետևանքով, և երբ առկա են ջրի մասնիկներ խմորում:

Դեֆորմացիաներ – Առաջանում են պրոթեզների պատրաստման փուլերի ժամանակ տարբեր ուժերի ազդեցությամբ:

Առաջարկվող գրականություն

1. Manappallil (2003) *Basic Dental Materials*. Jaypee Brothers Publishers. ISBN 8180611531, 9788180611537
2. Kenneth J. Anusavice, Chiayi Shen, H. Ralph Rawls (2012) *Phillips' Science of Dental Materials*, 12e. Saunders. ISBN-10: 1437724183. ISBN-13: 978-1437724189

Ստոմատոլոգիական ֆիկսող նյութեր (Ցեմենտներ)

Աննա Ռ. Վարդանյան

Օրթոպեդիկ ստոմատոլոգիայի ամբիոնի դոցենտ

ՑԵՄԵՆՏԱՎՈՐՈՒՄ

Ցեմենտավորումը, դա անշարժ օրթոպեդիկ կոնստրուկցիաներ պատրաստելիս վերջնական կլինիկական փուլերից է: Ցեմենտավորումը ապահովում է կոնստրուկցիայի ֆիկսացիան: Կոնստրուկցիայի ֆիկսացիան, դա հղկված ատամի, ցեմենտի և կոնստրուկցիայի միջև, թե միկրոմեխանիկական կապերի և/կամ/ ադհեզիվ կապերի առաջացումն է:

Ցեմենտավորման պրոցեսը կապված է միայն անշարժ պրոթեզավորման հետ:

Անշարժ պրոթեզները, դրանք այն օրթոպեդիկ կոնստրուկցիաներն են, որոնք ամրանում են բերանի խոռոչում ցեմենտների միջոցով և որոնց հիվանդը չի կարող հեռացնել ինքնուրույն:

Անշարժ պրոթեզներ:

Ներդիրներ

Երեսպատիչներ

Գամիկավոր կոնստրուկցիաներ

Արհեստական պսակներ

Կամրջաձև պրոթեզներ

Ստոմատոլոգիական ֆիկսող նյութերին ներկայացվող հիմնական պահանջները:

Բիոհամատեղելիություն բերանի խոռոչի հյուսվածքների հետ

Համապատասխան ֆիզիկո-քիմիական հատկություններ

Միկրո-մեխանիկական և քիմիական կապի ապահովում ատամի հյուսվածքների և կոնստրուկցիայի միջև

Կոնստրուկցիայի եզրային հերմետիկության ապահովում

Ցեմենտի բարակ շերտի ապահովում

Հարմարավետություն աշխատանքի ընթացքում և օպտիմալ աշխատանքային ժամանակ

Ցեմենտների դասակարգում:

Ցեմենտները դասակարգվում են ըստ իրենց ֆունկցիայի պահպանման ժամանակի

Ժամանակավոր ցեմենտներ: Սովորաբար օգտագործվում են ժամանակավոր կոնստրուկցիաները ֆիկսելու նպատակով: Քանի որ ժամանակավոր պրոթեզները պետք է հեռացվեն կլինիկական փուլերում, ժամանակավոր ցեմենտները պետք է շատ ամուր չլինեն և չգրգռեն ատամի կակղանը (պուլպան): Ժամանակավոր ցեմենտների տեսակներն են ցինկ-օկսիդէվգենոլային ցեմենտներ, ոչ էվգենոլային ցեմենտներ և կալցիումի –հիդրոկսիդի հիմքով մածուկներ:

Մշտական ցեմենտներ: Օգտագործվում են մշտական կոնստրուկցիաները ֆիկսելու նպատակով:

Մշտական ցեմենտներ՝

Ցինկ-ֆոսֆատային ցեմենտներ

Ցինկ-պոլիկարբոկսիլատային ցեմենտներ

Ապակեիոնոմերային ցեմենտներ

Պոլիմերմոդիֆիկացված ապակեիոնոմերային ցեմենտներ

Պոլիմերային(կոմպոզիտային ցեմենտներ)

Ցեմենտների դասակարգում:

Ըստ կարծրացման մեխանիզմի ցեմենտները բաժանվում են նրանց, որոնք կարծրանում են թթվա-հիմնային ռեակցիայի մեխանիզմով

ապակեիոնոմերային ցեմենտներ

պոլիմերմոդիֆիկացված ապակեիոնոմերային ցեմենտներ

ցինկ-օկսիդ էվգենոլային ցեմենտներ

ցինկ-պոլիկարբոկսիլատային ցեմենտներ

ցինկ-ֆոսֆատային ցեմենտներ

և նրանց որոնք կարծրանում են պոլիմերիզացիայի մեխանիզմով

պոլիմերային ցեմենտներ(կոմպոզիտային ցեմենտներ).

Մշտական ցեմենտներ Ցինկ-ֆոսֆատային ցեմենտներ

Այս տեսակի ցեմենտները շատ էին կիրառվում նախկինում և ներկայումս էլ կիրառվում են ձուլովի կոնստրուկցիաները ֆիկսելու նպատակով: Նրանք ունեն համապատասխան ամրություն և աշխատանքային ժամանակ: Կարծրանալուց հետո նրա հաստությունը կազմում է 25 մկմ, որը գտնվում է թույլատրելի սահմաններում: Այս ցեմենտը իրենից ներկայացնում է սպիտակ փոշի, որը խառնվում է իր հեղուկի հետ: Փոշին կազմված է հիմնականում ցինկի օկսիդից, որին ավելացվում է 10% մագնեզիումի օկսիդ: Հեղուկը իրենից ներկայացնում է 45 -64% ֆոսֆորական թթու:

Ցինկ- պոլիկարբոկսիլատային ցեմենտներ: Այս տեսակի ցեմենտները արտադրվում են սպիտակ փոշու և թափանցիկ հեղուկի տեսքով: Փոշին բաղկացած է ցինկի օկսիդից և մագնեզիումի օկսիդից: Հեղուկը իրենից ներկայացնում է պոլիակրիլային թթվի ջրային լուծույթ խառնված այլ թթուների հետ, օրինակ իտակոնիկ և մալեինաթթվի հետ: Տվյալ ցեմենտի առավելություններից մեկն է նրա հարաբերական բիոհամատեղելիությունը, որը բացատրվում է նրանով, որ պոլիակրիլային թթվի մոլեկուլը մեծ է և չի ներթափանցում դենտինային խողովակների մեջ: Բացի այդ, նա ստեղծում է ադիզիվ կապ ատամի հյուսվածքներ հետ, քանի որ կապվում է ատամի հյուսվածքի կալցիումի հետ:

Նրանց թերություններից է արհեստական պսակների ավելի քիչ ռետենցիայի ապահովումը համեմատ ցինկ-ֆոսֆատային ցեմենտների հետ: Բացի այդ նրա մածուծիկության պատճառով նրան դժվար է շաղախել: Պոլիկարբոկսիլատային ցեմենտների աշխատանքային ժամանակը ավելի քիչ է, քան ցինկ-ֆոսֆատայինների: Դա կարող է դժվարություններ ստեղծել մեծ կոնստրուկցիաները ֆիկսելու ժամանակ: Հաշվի առնելով վեր նշվածները տվյալ ցեմենտը ունի սահմանափակում օգտագործման համար:

Ապակե-իոնոմերային ցեմենտներ: Դրանք մտնում են ամենաօգտագործվող ցեմենտների շարքի մեջ: Նրանց լավագույն ֆիզիկական հատկություններից են գերազանց ադիզիվ ատամի հյուսվածքների և մետաղների հետ և ամենակարևորը նրանք արտազատում են զգալի քանակությամբ ֆտոր, որը մեծացնում է էմալի և դենտինի դիմադրողականությունը թթուների մեջ լուծվելու հանդեպ և հանդես է գալիս որպես բակտերիոստատիկ գործոն: Ֆտորի արտազատումը դարձնում է այս ցեմենտը հիանալի ընտրություն օրթոդոնտիկ սարքերը ֆիկսելու համար: Նա ցուցված է մետաղկերամիկական, մետաղական և նայն բարձր ամրություն ունեցող կերամիկական կոնստրուկցիաները ֆիկսելու համար:

Փոշին բաղկացած է կալցիումի ֆտորալյումինոսիլիկատային ապակե հատիկներից, որոնք մեծ չեն 15մմ: Որոշ ցեմենտներ կազմված են կալցիումի փոխարեն ստրոնցիումից և լանտանից, որպեսզի ավելանա ռենտգենտեսանելիությունը:

Ապակյա մասին ավելացված է բավականին քանակությամբ ֆտոր կալցիումի և նատրիումի ֆտորիդների տեսքով, որը բարձրացնում է նյութի ամրությունը: Բացի այդ, փոշու մեջ ավելացված են ցինկ օկսիդի և բարիումի բյուրեղներ նույնպես բարելավելու ռենտգենտեսանելիությունը: Հեղուկը պարունակում է ակրիլային, մալեինային, իտակոնիկ թթուների պոլիմերներ:

Ապակեփոնոմերային ցեմենտները արտազատում են մեծ քանակով ֆտոր, որը ունի հակակարիոգ էֆֆեկտ: Ֆտորը բարձրացնում է էմալի դիմադրողականությունը թթուների մեջ լուծվելու հանդեպ ճնշելով բակտերիալ աճը և կանխելով բակտերիալ փառի մետաբոլիզմը: Այդ ցեմենտների ամենահիմնական առավելություններից է, նրա ունակությունը միանալու ատամի հույսվածքների հետ: Դա բարձրացնում է կոնստրուկցիաների եզրային հերմետիկությունը համեմատ մյուս ոչ ադհեզիվ ցեմենտների հետ:

Երբ փոշին և հեղուկը շաղախում են իրար հետ, տեղի է ունենում թթվա-հիմնային ռեակցիա. Ռեակցիան սկսվում է, երբ ապակե մասնիկները խառնվում են պոլիկարբոնային թթվի հետ: Սկզբնական փուլը տեղի է ունենում 3 ից 4 րոպե, բայց իոնային ռեակցիան շարունակվում է 24 ժամ և ավելին, այնպես որ ցեմենտի հասունացումը ուշ է կատարվում: Կարծրացման ընթացքում ցեմենտը շատ զգայուն է խոնավության հանդեպ:

Պոլիմերմոդիֆիկացված ապակեփոնոմերային ցեմենտը են: Այս տեսակի ցեմենտները կարծրանում են, թե թթվա-հիմնային ռեակցիայի շնորհիվ և, թե պոլիմերիզացիոն ռեակցիայի շնորհիվ: Նրանք ի տարբերություն ապակե-փոնոմերային ցեմենտների այդքան զգայուն չեն խոնավության հանդեպ, պոլիմերային փուլի ներկայության պատճառով, որը կանխում է ջրի կորուստը: Այս ցեմենտները արտադրվում են, թե հեղուկ-փոշու տեսքով, թե մածուկ-մածուկ, կամ կապսուլաների տեսքով: Իրենց կարծրացման մեխանիզմով նրանք լինում են, թե ինքնակածրացող, մետաղկերամիկական պսակները, մետաղական ներդիրները, գամիկները, օկսիդային կերամիկայից պսակները ֆիկսելու համար, այնպես էլ լուսակարծրացող, օրթոդոնտիկ բրեկետները ֆիկսելու համար:

Փոշի-հեղում ցեմենտի փոշին պարունակում է ֆտորալումինիումսիլիկատային ապակի: Հեղուկը պարունակում է պոլիակրիլային թթու, հիդրոկսիէթիլմետակրիլատ, ջուր, տարտարիկ թթու: Մածուկ-մածուկ համակարգը պարունակում է մեկ մածուկի մեջ ապակե մասնիկներ, մյուսի մեջ պոլիակրիլային թթու, ջուր:

Ռեզին մոդիֆիկացված ցեմենտները համարվում են ավելի քիչ կենսահամատեղելի ատամի հյուսվածքների հետ, համեմատած ապակեփոնոմերայի ցեմենտների հետ, քանի որ պարունակում են մեծ քանակով հիդրոկսիէթիլմետակրիլատ, որը արտազատվում է ֆիկսելու հետո մի քանի օրվա ընթացքում: Բարդություններից խուսափելու նպատակով պետք է պահպանել շաղախման կանոնները:

Պոլիմերային ցեմենտներ: Այդ ցածր մածուծիկությամբ նյութերը ունեն համապատասխան աշխատանքային ժամանակ, հնարավորություն են տալիս ֆիկսելու բոլոր տեսակի օրթոպեդիկ կոնստրուկցիաները և անհրաժեշտ է ֆիկսելու սիլիկատային կերամիկաներից կոնստրուկցիաները: Այս նյութերի հիմնական թերություններից է ցածր կենսահամատեղելիությունը համեմատ ապակեիոնոմերային ցեմենտներ հետ, և նրանք հակված են ունենալու հաստ շերտ:

Ըստ ISO-ի նրանք բաժանվում են 3 դասի:

1 դաս ինքնակարծրացող ցեմենտներ

2 դաս լուսակարծրացող ցեմենտներ

3 դաս երկակի կարծրացման ցեմենտներ

Ներկայումս հիմնականում արտադրվում են երկակի կարծրացման պոլիմերային ցեմենտները, որոնք կարծրանում են ինչպես ինքնակարծրացող, այնպես էլ լուսակարծրացող եղանակներով: 1 և 3 դասի ցեմենտները արտադրվում են երկու մածուկի տեսքով, որոնք կամ շաղախվում են ձեռքով, կամ էլ կատարվում է ավտոմատ շաղախում: Նրանք կարող են լինել, կամ ոչ թափանցիկ, կամ կիսաթափանցիկ և արտադրվում են մի քանի գունային երանգներով: Նախատեսված են լրիվ կերամիկական կոնստրուկցիաները ֆիկսելու նպատակով: Լուսակարծրացող ցեմենտները նախատեսված են ֆիկսելու կերամիկական երեսպատիչները:

Այս ցեմենտները կազմված են չորս բաղադրիչներից.

Օրգանական մատրիցա

Անորգանական մասնիկներ

Կապող նյութ

Արագացնող նյութ

Օրգանական մատրիցան կազմված է դիմետակրիլատի մոնոմեռներից և օլիգոմեռներից: Անօրգանական մասնիկները պարունակում են բարիումի, ցիրկոնի, ստրոնցիի բյուրեղներ: Կլինիկական կիրառման համար անրաժեշտ է, որպեսզի կապ ստեղծվի օրգանական մատրիցայի և անորգանական բյուրեղների հետ: Որպես կապող նյութ այստեղ հանդես են գալիս սիլիցիումի օրգանական միացություններ, որոնք կոչվում են սիլանային կապող նյութեր: Արագացնող նյութի դերն է սկսել պոլիմերիզացիայի ռեակցիան:

Ստոմատոլոգիական կերամիկա

Ա. Ն. Զուլումյան

ԵՊԲՀ Օրթոպեդիկ ստոմատոլոգիայի ամբիոն

- ▶ **Keramos** – հունական խոսք է, որը նշանակում է կավ
- ▶ Կերամիկան –նչմետաղական, անօրգանական նյութ է:
- ▶ Ավանդական/ կերամիկան որպես հիմնական նյութ օգտագործում է կավը այլ մետաղական օքսիդների հետ միասին՝ այլումինումի օքսիդ(Al_2O_3), դաշտային սպաթ ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$), կալիումի օքսիդ(K_2O), նատրիումի օքսիդ Na_2O և այլն
- ▶ Ստոմատոլոգիական կերամիկան հիմնականում բաղկացած է մետաղների օքսիդներից և այլ ավանդական կերամիկական նյութերից Բոլոր նյութերից, որոնք օգտագործվում են ստոմատոլոգիայում, ատամնաշարերի վերականգնման համար, կերամիկան օժտված է ամենալավ օպտիկական հատկություններով, որով հնարավոր է ատամի գույնի և արտաքին տեսքի գերազանց վերականգնում

Ստոմատոլոգիական կերամիկայի հատկությունները

- ▶ Ստոմատոլոգիական կերամիկան օժտված է բարձր քիմիական կայունությամբ և գերազանց էսթետիկ հատկություններով, որոնք ժամանակի ընթացքում չեն վատանում: Ջերմահաղորդականությունը և ջերմային լայնացման գործակիցը համընկնում են դենտինի և էմալի համապատասխան գործակիցների հետ:
- ▶ Ճենապակին բավականին ամուր է սեղման ժամանակ, բայց ձգման ուժերի նկատմամբ ամրությունը շատ փոքր է՝ սրանով է բացատրվում նրա փխրունությունը:

Ստոմատոլոգիական կերամիկան ըստ քիմիական կառուցվածքի լինում է՝

- ▶ Դաշտասպաթային
- ▶ Լեյցիտային
- ▶ Ալյումինային
- ▶ Ապակեալյումինային
- ▶ Ապակեկերամիկա

Դաշտասպաթային կերամիկան դասակարգվում է ըստ թրծման ջերմաստիճանի

- ▶ Բարձր հալման ջերմաստիճան ունեցող ($1201 - 1450^\circ C$)
- ▶ Միջին հալման ջերմաստիճան ունեցող ($1051 - 1200^\circ C$)
- ▶ Ցածր հալման ջերմաստիճան ունեցող ($850-1050^\circ C$)
- ▶ Շատ ցածր հալման ջերմաստիճան ունեցող ($<850^\circ C$)

Ստոմատոլոգիական կերամիկան Ըստ պատրաստման տեխնոլոգիայի

- ▶ Թրծվող
- ▶ Զուլովի պրես կերամիկա
- ▶ Մետաղյա փայլաթիթեղի վրա

- ▶ CAD/CAM
- ▶ Պատճենահանող ֆրեզավորում

**Ստոմատոլոգիական կերամիկան
Ըստ միկրոկարուցվածքի**

- ▶ Բյուրեղային
- ▶ Ապակե
- ▶ Ապակե, որը պարունակում է բյուրեղներ

**Ստոմատոլոգիական կերամիկան
Ըստ թափանցելիության**

- ▶ Անթափանց
 - ▶ Կիսաթափանցելի
 - ▶ Թափանցելի
- Ստոմատոլոգիական կերամիկան լինում է*

- ▶ Օպակ
- ▶ Դենտին
- ▶ Էմալ
- ▶ Եզրային
- ▶ Լնդային
- ▶ Ջնարակ
- ▶ Ներկեր

Ատամնատեխնիկական լաբորատորիաներում առկա է հետևյալ ձևով

- ▶ Կերամիկական փոշի տարբեր երանգների՝ էմալ, դենտին, օպակ
- ▶ Հատուկ հեղուկ/թորած ջուր
- ▶ Ներկեր
- ▶ Ջնարակ
- ▶ Կերամիկայի օգտագործման ոլորտը՝
- ▶ Մետաղկերամիկական պասակների և կամրջաձև պրոթեզների երեսպատիչ
- ▶ Կերամիկական պասակներ, կամրջաձև պրոթեզներ
- ▶ Ներդիրներ և մակդիրներ
- ▶ Երեսպատիչներ
- ▶ Գամիկավոր կոնստրուկցիաներ
- ▶ Արհեստական ատամներ
- ▶ Օրթոդոնտիայում կիրառվող բրեկետներ

Ճենապակին առավել հարմար է ատամների ռեստավրացիայի համար, ելնելով նրա ապակենման հատկություններից և օպտիկական նմանությամբ ատամի էմալին: Ապակուց նրա տարբերությունը կայանում է նրանում, որ ապակու բաղադրիչները/հիմնականում պոտաշը և կվարցը/ հալվում են, առաջացնելով միաֆազ թափանցիկ նյութ: Ճենապակիները ունեն կոմպոնենտներ, որոնք չեն հալվում ճենապակու թրծման ջերմաստիճանում: Նրանք մնում են բյուրեղների ձևով՝ շրջապատված հալված բաղադրիչներով, առաջացնելով լուսաթափանց, բայց ոչ լրիվ թափանցիկ մուլտիֆազային նյութ:

Ստոմատոլոգիական ճենապակու հիմքը գլխավորապես կազմում է **դաշտային սպաթը**: Այլ բաղադրիչներն են՝ **կաուլինը, կվարցը և ներկանյութերը**

Դաշտային սպաթը

Դաշտային սպաթը մոխրագույն բյուրեղային նյութ է: Քիմիական բաղադրությունն է- $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ /կալիումի ալյումասիլիկատ/: Նա կազմում է ճենապակու 60-70%: Ինչքան շատ է դաշտային սպաթի քանակը, այնքան ավելի թափանցիկ է ճենապակին: Հալման ջերմաստիճանն է- 1180-1200°C: Ճենապակու թրծման ժամանակ դաշտային սպաթը իջեցնում է խարնուրդի հալման ջերմաստիճանը՝ առաջացնելով ապակենման ֆազա, որում լուծվում են կվարցը և կաուլինը: Դաշտային սպաթը պլաստիկություն է հաղորդում ճենապակուն: Նա ունի մեծ հոսունություն, ջերմային մշակման ժամանակ, լրացնում է զանգվածի ծակոտիները և մակերեսը դարձնում է հարթ և փայլուն:

Կվարց

- ▶ Կվարցը իրենից ներկայացնում է սիլիցիումի օքսիդ (SiO_2): Նա կազմում է ճենապակու զանգվածի 15-30%: Հալման ջերմաստիճանն է- 1710°C: 870-1470°C –ում կվարցի ծավալը մաճանում է 15,7%-ով, իջեցնելով զանգվածի կրճատումը: Կվարցը նվազեցնում է ճենապակու փխրունությունը, հաղորդելով կարծրություն և քիմիական կայունություն:
- ▶ Նա չի ձևափոխվում ճենապակու թրծման ժամանակ, առաջացնում է բյուրեղային շերտ, որն էլ, իր հերթին, ազդում է օպտիկական հատկությունների վրա /կիսաթափանցելիություն/

Կաուլին

- ▶ Կաուլինը սպիտակ, կամ թեթև գունավորված կավ է: նա կազմում է ճենապակու մոտ 4%: Կաուլինի հիմնական մասը (99%) կազմում է ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) ալյումասիլիկատը- կաուլինիտը: Հալման ջերմաստիճանն է- 1800°C. Որքան կաուլինի քանակը շատ է, այնքան ցածր է թափանցելիությունը և բարձր է ջերմային մշակման աստիճանը: Կաուլինը ապահովում է մեխանիկական ամրություն և ջերմային կայունություն:
- ▶ Կաուլինը հանդիսանում է կապող նյութ՝ ջրի հետ խառնելիս դարձնում է կպչուն և օգնում է պահել ջրիկ ճենապակու մասնիկները միասին:
Ատամի գույնին նման ճենապակյա կոնստրուկցիաներ պատրաստելու համար, ճենապակու զանգվածին ավելացվում են փոքր քանակությամբ ներկանյութեր, որոնք իրենցից ներկայացնում են մետաղների օքսիդներ՝ խարնված դաշտային սպաթի հետ:

Հաճախ օգտագործվում են

- ▶ Անագի օքսիդ -օպակների համար
- ▶ Երկաթի օքսիդ- շագանակագույն երանգների համար
- ▶ Պղնձի օքսիդ- կանաչ երանգի համար
- ▶ Տիտանի օքսիդ –դեղին երանգի համար
- ▶ Կոբալտի օքսիդ – երկնագույնի համար
- ▶ Նիկելի օքսիդ- շագանակագույն երանգի համար
- ▶ Մանգանի օքսիդ – մանուշակագույնի համար

Քանի որ ճենապակու ձգվելու հնարավորությունը թույլ է, նրան բնորոշ է դեֆեկտների առաջացում ծանրաբեռնվածության տակ գտնվող ռեստավրացիաներում: Քայքայման մեխանիզմը հետևյալն է՝ ռեստավրացիայի ներքին մակերեսին առաջանում են միկրոճաքեր: Ներքին մակերեսը գտնվում է ձգման ուժերի ազդեցության տակ, ինչը

բերում է այդ միկրոճաքերի բացմանը և հետագա մեծացմանը: Սրա հետևանքով ռեստավրացիան ժամանակի ընթացքում կարող է քայքայվել:

Ամրացման առավել էֆեկտիվ եղանակներից է մետաղական հիմնակմախքի օգտագործումը, որի վրա ավելացվում է ճենապակին և թրծվում է: Սակայն պետք է նշել, որ մետաղական հենքը կարող է գեղագիտական խնդիրների պատճառ լինի: Այլ մոտեցումներից է մետաղական հիմնակմախքի վերացումը և ամրացված ճենապակյա հիմնակմախքի օգտագործումն է: 1965 թ McLean և Hughes-ը ստեղծել են **այլումաօքսիդային** լրիվ կերամիկական պսակներ: Գերամուր կերամիկան, որը բաղկացած է 50% ձուլված այլումինի օքսիդի բյուրեղներից, օգտագործվում է ինչպես հիմնակմախք, որի վրա ավելացվում է համապատասխան ճենապակյա երիսսպատումը: Սակայն այլումինի բյուրեղները սահմանափակում էին լույսի թափանցելիությանը, իսկ ամրությունը բավարար չէր կողմնային հատվածներում կիրառման համար:

IN-CERAM

Ապակով ինֆիլտրացված այլումինային կերամիկա (In-Ceram)

Ապակով ինֆիլտրացված այլումինային կերամիկան բավականին ամուր է ճզվելու հանդեպ: In-Ceram ճենապակին օգտագործվում է ֆրոնտալ և կողմնային հատվածներում պսակների պատրաստման համար: Ըստ արտադրողի ցուցումների, նրանից կարելի է պատրաստել երեք միավորանոց կամրջաձև պրոթեզներ, որոնք չեն ենթարկվում մեծ ծանրաբեռնվածության, ֆրոնտալ հատվածում:

IN-CERAM SPINELL

- ▶ In-Ceram համակարգի թերություններից է նրա քիչ թափանցելի լինելը: Դրա համար ստեղծվեց ավելի թափանցիչ In-Ceram Spinell համակարգը:
- ▶ Հիմնական տարբերությունը կայանում է ավելի թափանցիկ հիմնակմախքի բաղադրության փոփոխության մեջ: Հիմնակմախքը պատրաստվում է այլումամագնեզիալ փոշուց: Այս նյութը ունի իրեն բնորոշ բյուրեղացանց, որը անվանվում է «շպինել» ($MgAl_2O_4$):
- ▶ Ինչպես հետևանք, ռեստավրացիան ստացվում է ավելի թափանցիկ, բայց, միևնույն ժամանակ, ավելի թույլ, եթե համեմատենք In-Ceram համակարգի հետ:
- ▶ In-Ceram Spinell ճենապակուց պատրաստում են պսակներ միայն ֆրոնտալ հատվածում

Ապակեկերամիկա

- ▶ Ապակեկերամիկան պրեսավորվում է ապակու նման, այնուհետև տաքացվում է, որպեսզի ապակե ցանցի մեջ ձևավորվի բյուրեղային համակարգ: Այս պրոցեսը անվանվում է «կերամինգ»: Կերամինգի հետևանքով առջացած բյուրեղային մասնիկները կանխում են ճաքերի տարածումը նյութի ներսում, միարժամանակ բարձրացնելով նրա ամրությունը և կարծրությունը: Սակայն, քանի որ ապակեկերամիկայի 55% բյուրեղային ֆազան է, իսկ 45% -ապակե, ճաքերի տարածման կանխումը սահմանափակ է:
- ▶ Dicor-ը ձուլովի ապակեկերամիկա է: Նա բաղկացած է SiO_2 , K_2O , MgO և քիչ քանակությամբ Al_2O_3 և ZnO_2 -ից: Dicor-ի բյուրեղային ֆազան հետևյալն է- ($K_9Mg_5Si_8O_{20}F_4$): Dicor-ը լրիվկերամիկական համակարգերից առավել

կիսաթափանցիկներից մեկն է: Օգտագործվում է ներդիրների, երեսպատիչների/վինիր/, ֆրոնտալ և կողմնային հատվածների պսակների պատրաստման համար, որոնք չեն գտնվում մեծ ծանրաբեռնվածության տակ:

Լեյցիտով ամրացված կերամիկա

- ▶ Դաշտասպաթային ճենապակի է, որը ամրացված է լեյցիտով: Լեյցիտի բյուրեղները ավելացնում են ամրությունը և կարծրությունը:
- ▶ Օգտագործվում են կենտրոնական ատամների երեսպատիչներ և պսակներ պատրաստելու համար: Կողմնային ատամների ներդիրների մակդիրների, պսակների, որոնք ենթարկվում են քիչ ծանրաբեռնվածության:

Ցածրջերմաստիճանային կերամիկա

- ▶ Ստեղծվել էր տիտանական հիմնակմախքի հետ օգտագործման համար: Հալման ջերմաստիճանը 650°C - 850°C -է:
- ▶ Կա ճենապակի 660°C հալման ջերմաստիճանով: Կարող է օգտագործվել լրիվկերամիկական ներդիրների, մակդիրների և երեսպատիչների պատրաստման նպատակով:

Երևանի Մ. Հերացու անվան պետական բժշկական համալսարան

Օրթոպեդիկ ստոմատոլոգիայի ամբիոն

Դրոշմանյութեր

Ամբիոնի վարիչ՝

Բ.գ.թ.,դոցենտ Մ.Ս. Պետրոսյան

ԴՐՈՇՄԱՆՅՈՒԹԵՐ

Դրոշմանյութերը օժանդակ նյութեր են, որոնք կիրառվում են ստոմատոլոգիայում դրոշմներ ստանալու համար:

Դրոշմը պրոթեզային դաշտի և նրա սահմաններում տեղակայված փափուկ և կարծր հյուսվածքների մակերեսների նեգատիվ արտատիպն է:

Դրոշմից ստացվում է մոդել

Մոդելը պրոթեզային դաշտի և նրա սահմաններում տեղակայված փափուկ և կարծր հյուսվածքների մակերեսների պոզիտիվ արտատիպն է:

Դասակարգում

ԴՐՈՇՄԱՆՅՈՒԹԵՐ

Կարծր	Էլաստիկ	Թերմոպլաստիկ
1. Գիպս	1. Ալգինատային	
2. Ցինկօքսիդեվգենոլային	2. Սիլիկոնային (A, C)	
3. Ցինկօքսիդօլայակոլային	3. Թիակոլային (պոլիսուլֆիդային)	

Կարծր դրոշմանյութեր: Գիպս: Քիմիական բանաձև

- Բնական գիպս- $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- Կալցիումի սուլֆատի հեմիհիդրատ- $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$
- Կալցիումի սուլֆատի դիհիդրատ- $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Գիպսի ստացում

Գիպսի շատ տեսակներ ստանում են բնական գիպսից:

Մինթետիկ գիպսը ավելի քիչ է կիրառվում իր պատրաստման բարձր արժեքի պատճառով:

Տաքացնելիս գիպսը կորցնում է ջուր և վերափոխվում է կալցիումի սուլֆատի հեմիհիդրատի:

Գիպսի կարծրացում

Երբ կալցիումի սուլֆատի հեմիհիդրատը խառնվում է ջրի հետ, տեղի է ունենում հակառակ ռեակցիան և այն կրկին վեր է ածվում կալցիումի սուլֆատի դիհիդրատի (էկզոթերմիկ ռեակցիա):

Գիպսի տեսակները

Կախված դեհիդրատացիայի գործընթացի բնույթից, տարբերում ենք 3 հիմնական չմշակված նյութեր.

- Plaster- փափուկ է, ծակոտկեն, ունի շատ փոքր խտություն;
- Hydrocal- ունի բարձր խտություն, շատ բյուրեղայնություն;
- Densite- ամենախիտն է:

3 տեսակի չմշակված նյութերից ստանում են 4 տեսակի մաքուր գիպս, որոնք կիրառվում են ստոմատոլոգիայում: Դրանք են՝

- ❖ պլաստերներ(2),
- ❖ ցածր և միջին ամրության գիպս(3),
- ❖ մեծ ամրությամբ/քիչ ընդարձակվող գիպս(4),
- ❖ մեծ ամրությամբ/շատ ընդարձակվող գիպս(5):

Գիպսի օգտագործման ոլորտներն են.

- Դրոշմների ստացում,
- Մոդելների պատրաստում,
- Կիրառվում է անշարժ և շարժական ատամնապրոթեզների պատրաստման տարբեր աշխատանոցային փուլերում:

Գիպսի կարծրացման վրա ազդող գործոններ

Գործոն	Կարծրացման արագացում	Կարծրացման դանադեցում
Ջերմաստիճան	20 C-ից 37 -C	37 C-ից բարձր
pH	pH>7	pH<7
Շաղախման արագություն	արագ, երկարատև	դանդաղ, կարճ
Մանրացման աստիճան	փոշու մանր հատիկներ	փոշու խոշոր հատիկներ
Ջուր/փոշի փոխհարաբերություն	շատ փոշի և/կամ քիչ ջուր	քիչ փոշի և/կամ շատ ջուր
Տարբեր նյութեր	ակտիվատորներ	ինհիբիտորներ

Գիպսի կարծրացման ակտիվատորներ են.

- Կալիումի սուլֆատ (K_2SO_4)
- Կալիումի քլորիդ (KCl)
- Նատրիումի քլորիդ ($NaCl$)- կարճեցնում է կարծրացման ռեակցիան և մեծացնում է ընդարձակումը
- Նատրիումի սուլֆատ (Na_2SO_4)
- Կալիումի նիտրատ (KNO_3)

Գիպսի կարծրացման ինհիբիտորներ են.

- Շաքարավազ
- Բորաքս
- Էթանոլ
- Գլիցերին

Գիպսի հատկությունները

- Որքան գիպսի կարծրացումն արագ է ընթանում, այնքան կարծրությունը թույլ է և հակառակը, որքան գիպսի կարծրացումն ընթանում է դանդաղ, այնքան գիպսը ամուր է:

- Կոմպրեսիայի հանդեպ ամրությունը կապված է ջուր/փոշի հարաբերության հետ: Ինչքան շատ ջուր է կիրառվում շաղախման համար, այնքան փոքր է կոմպրեսիոն ամրությունը:
- Մակերեսի կարծրությունը կապված է կոմպրեսիվ ամրության հետ: Կարծրացած գիպսի մեծ կոմպրեսիվ ամրությունը համապատասխանում է մակերեսի մեծ կարծրությանը:
- Մակերեսի կարծրությունը ավելի շուտ է զարգանում, քան կոմպրեսիվ ամրությունը, որը պայմանավորված է մակերեսից ջրի ավելի շուտ գոլորշիացումով, քան գիպսի ներսից:
- 1-ին և 2-րդ տիպի գիպսերը վերարտադրում են 75մկմ լայնությամբ ճեղքեր
- 3-րդ, 4-րդ, 5-րդ տիպի գիպսերը` 50մկմ

Տարբեր տեսակի գիպսերի ընդարձակումը կարծրանալիս

Պլաստեր	Ցածր և միջին ամրության գիպս	մեծ ամրության գիպս
0,2-0,3%	0,15-0,25%	0,08-0,1%

Ընդարձակման 75% տեղի է ունենում առաջին ժամվա ընթացքում:

Ցինկօքսիդեվզենոլային դրոշմանյութեր

Բաղադրությունը.

- Ցինկի օքսիդ
- Էվզենոլ
- Լեցիչ (տալկ, կաոլին)- նվազեցնում է կրճատումը և կայունությունը
- Ակտիվատորներ-քացախի անհիդրիդ, ցինկի ացետատ և մագնեզիումի քլորիդ
- Բնեկնախեժ- նվազեցնում է կայունությունը, ապահովում է մածուկի անհրաժեշտ կոնսիստենցիան և արագացնում է զանգվածի կարծրացումը
- Բալզամ
- Պլաստիֆիկատոր (վազելին, ձիթապտղի յուղ, հանքային յուղեր)

➤ Ներկանութեր

Հատկությունները

- Տալիս են նվազագույն նստեցում: Գծային կրճատումը կազմում է 0,1-0,15% 24 ժամ անց, որը թույլ է տալիս ստանալ բացառապես ճշգրիտ դրոշմներ և մոդելներ (մինչև 2-3մկմ):
- Մածուկն ունի մեծ պլաստիկություն, որը թույլ է տալիս ստանալ ճշգրիտ դրոշմներ՝ բացառելով կոմպրեսիան:
- Լավ կաշտում են անհատական գդային և հեշտությամբ առանձնանում են գիպսե մոդելից, քանի որ գիպսի հետ քիմիական ռեակցիայի մեջ չեն մտնում:
- Բերանի խոռոչի ջերմության և խոնավության պայմաններում կարծրացումն արագ է տեղի ունենում:

Օգտագործման նպատակները

- անատամ ծնոտներից վերջնական դրոշմների ստացում,
- վերքերի վիրակապում,
- օկկյուզիայի արձանագրում,
- ժամանակավոր լցավորում,
- արմատախողովակների լցավորում,
- մեկուսիչ պաստառանյութ,
- ժամանակավոր ցեմենտավորում:

Ատամնաբուժական մոմեր և փաթեթանյութեր

Ատամնաբուժական մոմեր

Ատամնաբուժական մոմերը թերմոպլաստիկ նյութեր են, որոնք հալվում և ձեռք են բերում հոսուն կոնսիստենցիա բարձր ջերմաստճանում՝ առանց քայքայվելու:

Ատամնաբուժական մոմերի դասակարգումը

Ըստ օգտագործման՝ ձևավորող, օժանդակ և դրոշմ ստանալու համար

Տեսակ	Օրինակ	Աղբյուր	Կառուցվածք	Հատկություններ
Ա. Հանքային	Պարաֆինային մոմ	Հում նավթային հումքի մշակումից	Ածխաջրերի գծային շղթա	Փխրուն է սենյակային ջերմաստճանում
	Միկոստալլին / Ցերեզին	Հում նավթային հումքի մշակումից	Ածխաջրերի ճյուղավորված շղթա	Ավելի քիչ փխրուն են՝ յուղի բարձր քանակության հետևանքով
Բ. Միջատներից	Մեղրամոմ	Փեթակներից	Ավելի թույլ արտահայտված բյուրեղային կառուցվածք՝ ի համեմատ պարաֆինային մոմի	Ի համեմատ պարաֆինային մոմի -սենյակ. ջերմ. ավելի քիչ փխրուն են -բարձր ջերմ. ավելի քիչ հոսուն են
Գ. Բուսական	Կառնաուբայի մոմ	Հարավային Ամերիկայում աճող պալմաից ծառից	-	Ավելի կարծր և ամուր մոմ է
	Կանդելլայի մոմ	Բույսերից	-	Նույն է ինչ որ վերևում
	Խեժեր	Ծառերից	-	Կիրառվում են մոմերի կաշեկու հատկությունները բարելավելու համար

Մոմերի հատկությունները

Ջերմային հատկությունները:

1. Փափկեցման ջերմաստճան (Tg)

- ▶ Մոմերը այս ջերմաստճանում ստաբիլ օրթոռոմբիկ բյուրեղային վիճակից ձևափոխվում են վեցանկյունային կառուցվածքի: Փափկեցման ջերմաստճանը նրանց հալման ջերմաստճանից ցածր է:
- ▶ Այս հատկության շնորհիվ մոմերը հետ կարելի է աշխատել առանց դրանց փշրելու: Մոմերը այս ջերմաստճանում փափուկ են (բայց ոչ հալված):

2. Ջերմային լայնացման գործակից

- ▶ Մոմերը ունեն բարձր ջերմային լայնացման գործակից:
- ▶ Մոմերը դրսևորում են գծային լայնացում՝ ջերմաստճանը բարձրացնելիս և կրճատում՝ երբ ջերմաստճանը իջնում է (օր. սենյակային ջերմաստճանում):
- ▶ Ջերմաստճանը 20 °C-ով բարձրացնելիս 0.7% լայնանում են
- ▶ Ջերմաստճանը 37 °C-ից 25 °C իջեցնելիս տեղի է ունենում 0.35% գծային կրճատում
- ▶ Սա կարող է առաջացնել մոմե կոնստրուկցիաների ձևափոխություն:

3. Հալման ջերմաստճան

- ▶ Քանի որ մոմերը պարունակում են տարբեր տեսակի մոլեկուլներ (տարբեր մոլեկուլային կշիռներով) նրանք կարող են ունենան հալման տարբեր ջերմաստճաններ
- ▶ Պարաֆին: 40-70 °C
- ▶ Միկրոստալլին: 60-90 °C
- ▶ Մեղրամոմ: 65-70 °C

4. Ջերմահաղորդականություն: Ունեն ցածր ջերմային հաղորդականություն

Ռեոլոգիական հատկություններ

Հոսունություն: Հոսունության հատկությունը մոմի բաղադրիչ մոլեկուլների մեկը մյուսի վրայով սահելու հետևանք է: Մոմերը դեֆորմացվում են երբ նրանց վրա ուժ է գործադրվում որոշակի ժամանակահատվածով:

Մոմերը ունեն ցածր հոսունություն փափկեցման ջերմաստճանից (Tg temp.) ցածր ջերմաստճաններում: Նրանց հոսունությունը կտրուկ բարձրանում է երբ ջերմաստճանը մոտենում է նրանց փափկեցման ջերմաստճանին:

Թիթեղային մոմեր

- ▶ Ձևավորող մոմերի տեսակ է
- ▶ Արտադրվում է թիթեղների տեսքով

Օգտագործման ոլորտը: լրիվ շարժական պրոթեզների հենքի մոդելավորում, վերին և ստորին ծնոտների օկլյուզիոն զլանակների պատրասում

Բաղադրությունը:

Պարաֆինային մում: 70-80%

Մեղրամում: 12%

Կարնաուբային մում: 2.5%

Խեժեր: 3%

Մինթետիկ մումեր: 2.5%

Հավան ջերմաստճանի միջակայքը: 44 °C-62 °C

Ներդրման մոդելավորման համար մումեր

- ▶ Ձևավորող մումերի տեսակ է
- ▶ Տարբեր գույներ (կապույտ, կանաչ, վարդագույն)
- ▶ Արտադրվում են ձողերի, բլոկների կամ պատրաստի տուփերի մեջ

Օգտագործման ոլորտը: մետաղական ներդիրների, մակդիրների, գամիկների, կամրջաձև պրոթեզների պատրաստման համար:

Բաղադրությունը:

Պարաֆինային մում: 60%

Կարնաուբային մում: : 20%

Ցերեզինային մում: 10%

Մեղրամում: 5%

Բյուզելային մում

- ▶ Օգտագործվում են բյուզելային պրոթեզների մետաղական կոնստրուկցիաների ձևավորման համար

Արկղման համար նախատեսված մումեր

- ▶ Օժանդակ մումերի տեսակ է
- ▶ Արտադրվում են թիթեղների և կպչուն մումերի ձևով
- ▶ Կարելի է ձևավորել սենյակային ջերմաստճանում

Կպչուն մում

- ▶ Օժանդակ մումերի տեսակ է
- ▶ Ունի ադհեզիվ հատկություններ և փխրուն է սենյակային ջերմաստճանում

Հավան ջերմաստճանի միջակայքը: 60-65 °C

Բաղադրությունը

Դեղին մեղրամոմ: 60%

Խեժեր: 17%

Գամ դամար: 17%

Այս մոմերը սենյակային ջերմաստճանում հոսուն չեն

Մոմերին ներկայացվող պահանջները

Ձևավորող մոմեր:

- ▶ Հեշտությամբ ձևավորվեն, չթեփուկավորվեն և չկոտրվեն
- ▶ Ունակ լինեն հալեցվել և վերադարձվել պինդ վիճակի բազմակի անգամներ՝ առանց իրենց հատկությունների փոփոխության
- ▶ Նստվածք չառաջացնեն մետաղների ձուլման պրոցեսում

Ներդիրների մոդելավորման համար նախատեսված մոմեր

- ▶ Պետք է ունենան ցածր ջերմահաղորդականություն
- ▶ Ունենան ցանկալի հոսունություն
- ▶ Ունենան արտահայտված գունային կոնտրաստ բերանի խոռոչի հյուսվածքների հետ համեմատած
- ▶ Հեշտությամբ ձևավորվեն
- ▶ Նստվածք չառաջացնեն
- ▶ Ներքնափոսերի առկայության պարագայում, մոմե կոնստրուկցիան խոռոչից հանելիս կոտրվեն և ոչ թե դեֆորմացվեն

Մոմերի փափկեցման մեթոդներից են

- ▶ Ջրային բաղնիք
- ▶ Սպիրտայրոցի կրակ
- ▶ Ինֆրակարմիր լույս
- ▶ Մոմի հալեցման էլեկտրոնային կարգավորման սարք

Փաթեթանյութեր

- ▶ Փաթեթանյութերը օգտագործվում են ձուլման համար նախատեսված մոմե կոնստրուկցիաները փաթեթավորելու և ձուլմանը նախապատրաստելու համար:
- ▶ Փաթեթանյութերը բաղկացած են հիմնականում ալյուրոպիկ սիլիկատից և կապող բաղադրիչից: Կապող բաղադրիչը կարող է ունենալ գիպսային (ցածր ջերմաստճանում ձուլման համար), սիլիկատային կամ ֆոսֆատային հենք (բարձր ջերմաստճանում ձուլման համար):

Բաղադրություն

Փաթեթանյութերը կազմված են

1. Ռեֆրակցիոն բաղադրամաս
2. Կապող բաղադրամաս
3. Հավելանյութեր

Ռեֆրակցիոն բաղադրամաս

Միլիկատը (սիլիկատային երկօքսիդ) օգտագործվում է որպես ռեֆրակցիոն նյութ և օգտագործվում է նյութի ջերմային լայնացումը կարգավորելու համար:

Այն առկա է 4 ալոպաթիկ ձևերով

- ▶ Կվարց
- ▶ Տրիդիմիտ
- ▶ Կրիստաբոլիտ
- ▶ Սերտաճած կվարց

Կվարցը և կրիստաբոլիտը լայնորեն օգտագործվում են ռեֆրակցիոն նյութերում

Կապող բաղադրամաս

Գործում է որպես փաթեթանյութի բաղադրամասերի կապող օղակ

Կախված թե ինչ կապող բաղադրամաս է օգտագործվում փաթեթանյութերի մեջ, դրանք դասակարգվում են՝

- ▶ 1. Գիպսային կապող բաղադրամասով
- ▶ 2. Ֆոսֆատային կապող բաղադրամասով
- ▶ 3. Միլիկատային կապող բաղադրամասով

Հավելանյութեր

- ▶ Տարբեր քիմիական նյութեր կարող են ավելացվել փաթեթանյութերի բաղադրությամբ մեջ՝ դրանց ֆիզիկական հատկությունները բարելավելու համար, օր. նատրիումի քլորիդ, գրաֆիտ, պղնձի փոշի:
- ▶ Բորաթթուն և նատրիումի քլորիդը ավելացվում են կարծրացման ժամանակ գծային լայնացումը և կարծրացման ժամանակը կարգավորելու համար, ինչպես նաև կանխում են գիպսի կրճատումը ջերմաստճանը 300 °C-ից ավել բարձրացնելու ժամանակ:

Հատկություններ

Կարծրեցման ժամանակ

- ▶ Համաձայն ADA-ի, ներդիրների համար նախատեսված փաթեթանյութերի կարծրացման ժամանակը չպետք է լինի ավելի կարճ քան 5 րոպեն և ոչ եկար քան 25 րոպեն:

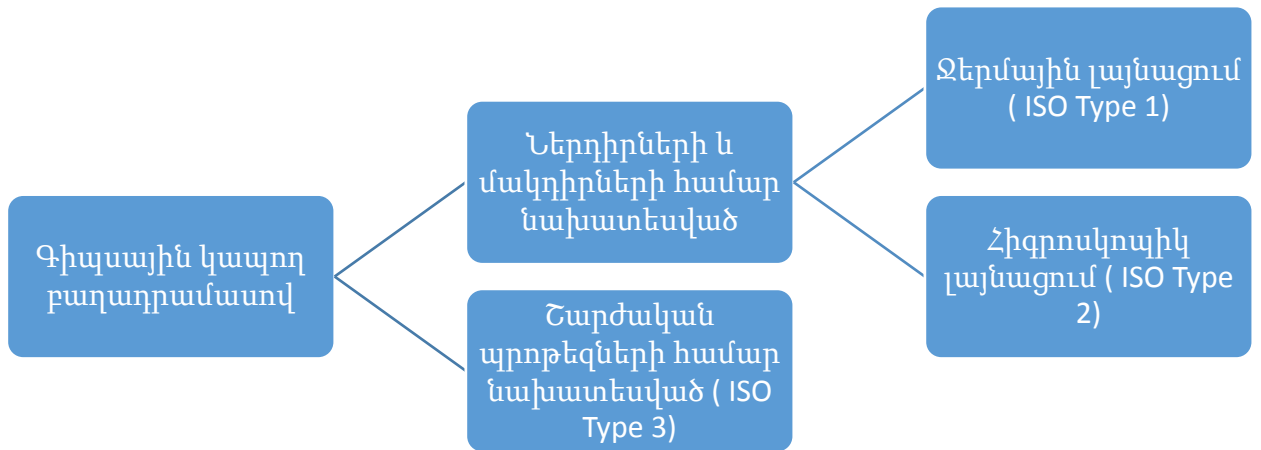
- ▶ Ժամանակը պետք է լինի բավարար՝ փաթեթանյութի խառնելու և լեցավորելու համար:

Կարծրացման լայնացում

1. Կարծրացման բնորոշ լայնացում – տեղի է ունենում երբ փաթեթանյութը կարծրանում է օդի հետ շփվելով
2. Հիգրոսկոպիկ լայնացում - տեղի է ունենում երբ փաթեթանյութը կարծրանում է ջրի հետ շփվելով
3. Ջերմային լայնացում - տեղի է ունենում ջերմության ազդեցությամբ

Լայնացման նպատակը – կոմպենսացնում է մետաղների կրճատումը ձուլման ժամանակ

Դասակարգում



Փաթեթանյութերը կարող են շաղախվել 2 եղանակով

1. Ձեռքով շաղախում - Հեղուկը ավելացվում է ռետինե հատուկ տարայի մեջ, ապա փոշին մաս-մաս ավելացվում է:
2. Վակուումային խառնում – Խառնվում է վակուումի տակ հատուկ սարքի միջոցով:

Նյութագիտություն

Ա. Ն. Զուլումյան

ԵՊԲՀ Օրթոպեդիկ ստոմատոլոգիայի ամբիոն

Նյութագիտությունը մի գիտություն է, որը ուսումնասիրում է նյութերի կառուցվածքը, հատկությունները, արտադրության տեխնոլոգիան և նյութերի մշակումը: Ստոմատոլոգիական նյութագիտությունը ուսումնասիրում է ստոմատոլոգիայում օգտագործվող նյութերի քիմիական, ֆիզիկական, մեխանիկական հատկությունները և օրգանիզմի հետ ունեցած կապը:

Ստոմատոլոգիական նյութերը կարող են կիրառվեն՝

- Թերապևտիկ ստոմատոլոգիայում
- Օրթոպեդիկ ստոմատոլոգիայում,
- Մանկական ստոմատոլոգիայում
- Օրթոդոնտիայում
- Վիրաբուժական ստոմատոլոգիայում
- Դիմաձևտալիս վիրաբուժությունում

Բոլոր նյութերը, որոնք օգտագործվում են օրթոպեդիկ ստոմատոլոգիայում բաժանվում են երկու խմբի՝

- 1. Հիմնական
- 2. Օժանդակ

Հիմնական են կոչվում են այն նյութերը, որոնցից պատրաստվում են ատամնային պրոթեզներ, դիմաձևտալիս պրոթեզներ, բեկակալներ և այլն: Այս խմբին են պատկանում

- Մետաղներ և մետաղական համաձուլվածքները
- Պլաստմասսաները
- Կերամիկական նյութեր

Օժանդակ են կոչվում այն նյութերը, որոնք օգտագործվում են պրոթեզների պատրաստման տեխնոլոգիայի տարբեր փուլերում, դրանք են՝

- Դրոշմանյութեր
- Մոմեր
- Փաթեթանյութեր
- Հղկող և փայլեցնող նյութեր

Մետաղներ և նրանց համաձուլվածքներ

Մետաղները այն նյութերն են, որոնք սովորական պայմաններում բնորոշվում են բարձր ջերմա- և էլեկտրահաղորդականությամբ, անթափանցելիությամբ, մետաղական փայլով

Մետաղների ֆիզիկական, մեխանիկական, տեխնոլոգիական, քիմիական, կենսաբանական հատկությունները

Ծանրաբեռնվածություն **Stress, Load**

Երբ նյութի վրա ուժ է գործում, նրանում առաջանում է դիմադրողականություն այդ արտաքին ուժի նկատմամբ: Ուժը տարածվում է մակերեսով մեկ և ուժի և մակերեսի հարաբերությունը կոչվում է-ծանրաբեռնվածություն:

Ծանրաբեռնվածություն=ուժ/մակերես

Ինչքան փոքր է մակերեսը այդքան մեծ է ծանրաբեռնվածությունը:
Ուժի բնույթից ելնելով՝ բոլոր ծանրաբեռնվածությունները բաժանվում են հիմնական երեք խմբի:

- Ձգման
- Սեղման
- Տեղաշարժի

Ձգման ժամանակ մարմնի վրա ազդում են երկու, իրար հանդեպ ուղիղ գծով հակադիր, ուժեր: Ձգումը հանգեցնում է մարմնի երկարացմանը

Սեղման ժամանակ մարմնի վրա ազդում են երկու, ուղիղ գծով միևնույն ուղղությամբ, ուժեր: Սեղմումը հանգեցնում է մարմնի կծկմանը

Տեղաշարժը միևնույն ուղղությամբ երկու զուգահեռ ուժերի ազդեցության հետևանք է: Եթե մարմինը չի կարող դիմակայել ծանրաբեռնվածությանը, այն ենթարկվում է դեֆորմացիայի:

Դեֆորմացիան, որը առաջանում է ձգման ուժերի ազդեցության տակ հանգեցնում է մարմնի երկարացմանը

Սեղման ուժերի ազդեցության հետևանքով՝ կարճացմանը կամ կծկմանը:

Դեֆորմացիան կարող է լինել պաստիկ կամ էլաստիկ:

Էլաստիկ դեֆորմացիան դարձելի է՝ մարմինը լիարժեք վերադառնում է իր նախնական /օրիգինալ/ չափսերին, երբ դադարում է ուժի ազդեցությունը:

Պլաստիկ դեֆորմացիան չափսերի կայուն փոփոխություն է, որը չի փոփոխվում ուժի ազդեցությունը վերացնելուց հետո:

Ամրություն Strength

Բնութագրվում է մաքսիմալ ծանրաբեռնվածությամբ, որը անհրաժեշտ է, նյութը կոտրելու համար:

Ելնելով ծանրաբեռնվածության գերակշռող տարբերակից՝ տարբերում ենք երեք տիպի ամրություն

- Ձգման
- Սեղման
- Տեղաշարժի

Կարծրություն Hardness

Նյութի ունակությունն է դիմակայել տեղային դեֆորմացիայի, երբ նրա մեջ ավելի կարծր նյութ են մխրճում:

Բնութագրվում է նյութի դիմակայումով խազվելու նկատմամբ:

Հոսունություն

Հավված մետաղի ունակությունն է լցնել/գրավել/ ներկայացված ծավալը

Կոռոզիա կերամաշում Corrosion

Արտաքին գործոնների ազդեցությամբ մետաղների հետ կատարվող քիմիական կամ էլեկտրաքիմիական ճանապարհով ոչ ցանկալի երևույթներ են, որոնք հանգեցնում են մետաղների քայքայմանը

Տարբերում ենք կոռոզիայի 2 ձև

- Չոր կամ քիմիական
- Թաց կամ էլեկտրաքիմիական

Կոռոզիայի հանդեպ կայունությունը մետաղական համաձուլվածքների կարևոր հատկություններից է:

Կայունությունը կարելի է բարձրացնել

- Պասիվացմամբ /որոշ մետաղներ արագորեն առաջացնում են ամուր կպած օքսիդաթաղանթ իրենց մակերեսին, որը պաշտպանում է կոռոզիայից: Այդ մետաղներ են քրոմը, տիտանը, ալյումինիումը: Այս երևույթը հայտնի է որպես **պասիվացում**
- Ազնիվ մետաղների պարունակությունը մեծացնելով
- Ռեստավրացիաների մակերեսների փայլեցմամբ
- Խուսափելով տարբեր մետաղներից պատրաստված կոնստրուկցիաներից

Մետաղական մակերեսների խամրում Tarnish

Որը արտաքին գործոնների ազդեցությամբ մակերեսին կայուն օքսիդային կամ նիտրիդային թաղանթի առաջացման հետևանք է:

Մետաղները պայմանականորեն կարելի է բաժանել

- ազնիվ մետաղների
- հիմնական

Ազնիվ մետաղներ

Ազնիվ մետաղներ՝ ոսկի, պլատին, պալադիում, րոդիում, րութենիում, օսմիում և արծաթ:

Ազնիվ մետաղները թթուներում չեն օքսիդանում և չեն քայքայվում:

Ստոմատոլոգիայում լայնորեն կիրառվում են ոսկու, պլատինի, պալադիումի և արծաթի համաձուլվածքները:

Ոսկի

Մաքուր ոսկին փափուկ, ճկուն մետաղ է, ոսկեգույն փայլով: Ոսկու խտությունն է $19,32 \text{ գ/սմ}^3$, հալման ջերմաստիճանն է 1063°C , եռում է 2970°C - ում: Ոսկին օժտված է լավ փայլով և լավ ենթարկվում է փայլեցման: Ոսկին օժտված է բարձր քիմիական կայունությամբ՝ կայուն է կոռոզիայի նկատմամբ, չի օքսիդանում, չի լուծվում թթուներում և հիմքերում: Լուծվում է միայն արքայաջրում /3 մաս $\text{HCl}+1$ մաս HNO_3 /

Արծաթ

Բարձրացնում է ամրությունը և կարծրությունը: Մեծ քանակությամբ նա իջեցնում է մակերեսի խամրելու նկատմամբ կայունություն: Նրան անվանում են «ամենասպիտակ» բոլոր մետաղներից: Նա քիչ քանակությամբ սպիտակեցնում է համաձուլվածքը չեզոքացնելով պղնձի կարմրությունը:

Արծաթի խտությունն է $10,49 \text{ գ/սմ}^3$, հալման ջերմաստիճանն է 961°C , եռում է 2216°C -ում:

Պլատինում

Խտությունն է՝ 21,45 գ/սմ³, հալման ջերմաստիճանն է՝ 1769 °C, եռում է 4530 °C-ում: Նա բարձրացնում է հալման ջերմաստիճանը և նույնպես սպիտակեցնում է համաձուլվածքը:

Պալադիում

Հատկություններով նման է պլատինին: Նա կարծրություն է ապահովում համաձուլվածքին և սպիտակեցնում է համաձուլվածքը: Բարձրացնում է հալման ջերմաստիճանը և կանխում է մակերեսի խամրումը: Պլատինից էժան է, այդպիսով իջեցնում է համաձուլվածքի արժեքը:
Խտությունն է՝ 12,02 գ/սմ³, հալման ջերմաստիճանն է՝ 1552 °C, եռում է 3980 °C-ում:

Հիմնական մետաղներ

Համաձուլվածքների կարևոր բաղկացուցիչ մասն են, քանի որ բարելավում են համաձուլվածքի ֆիզիկական, մեխանիկական, տեխնոլոգիական հատկությունները: /կոբալտ, նիկել, քրոմ, մոլիբդեն, ցինկ, պղինձ/

Կոբալտ

Համաձուլվածքին հաղորդում է ամրություն և կարծրություն:
Խտությունն է՝ 8,85 գ/սմ³, հալման ջերմաստիճանն է՝ 1495 °C, եռում է 2900 °C-ում:

Նիկել

Նվազեցնում է համաձուլվածքի ամրությունը, կարծրությունը, հալման ջերմաստիճանը: Բարձրացնում է ճկունությունը:
Նիկելը կարող է կոնտակտային դերմատիտի պատճառ հանդիսանալ:
Խտությունն է՝ 8,9 գ/սմ³, հալման ջերմաստիճանն է՝ 1453 °C, եռում է 2730 °C-ում:

Քրոմ

Պահպանում է համաձուլվածքը օքսիդացումից և կոռոզիայից, իջեցնում է հալման ջերմաստիճանը: Համաձուլվածքում նրա մաքսիմալ քանակը մինչև 30% է:
Խտությունն է՝ 7,19 գ/սմ³, հալման ջերմաստիճանն է՝ 1875 °C, եռում է 2665 °C-ում:

Պղինձ

Ապահովում է կարծրություն: Իջեցնում է հալման ջերմաստիճանը: համաձուլվածքին տալիս է կարմիր երանգ: մեց քանակության դեպքում իջեցնում է կայունությունը կոռոզիայի և մակերեսների խամրելու նկատմամբ:
Համաձուլվածքում նրա մաքսիմալ քանակը մինչև 16% է:
Խտությունն է՝ 8,96 գ/սմ³, հալման ջերմաստիճանն է՝ 1083 °C, եռում է 2595 °C-ում:

Մոլիբդեն

Բարձրացնում է համաձուլվածքի կարծրությունը: Նվազեցնում է ճկունությունը:
Խտությունն է՝ 10,22 գ/սմ³, հալման ջերմաստիճանն է՝ 2610 °C, եռում է 5560 °C-ում:

Մետաղական համաձուլվածքներ

Ստոմատոլոգիայում մաքուր մետաղներ գրեթե չեն օգտագործվում, հաճախ օգտագործվում են նրանց համաձուլվածքները: Մետաղական համաձուլվածքները

համասեռ նյութեր են, որոնք բաղկացած են երկու և ավելի մետաղներից կարող են նաև պարունակել ոչմետաղական տարրեր : Մաքուր մետաղների կառուցվածքը և հատկությունները էականորեն տարբերվում են համաձուլվածքների կառուցվածքից և հատկություններից:

Ստոմատոլոգիայում կարող են օգտագործվեն ինչպես պարզ/ երկու բաղադրիչ նիկել-տիտան/, այնպես էլ բարդ / վեց բաղադրիչ ոսկի- պլատին-պալլադիում- պոլինձ-արծաթ-ցինկ/ համաձուլվածքներ:

Դասակարգում

Ըստ ազնվության

1984թ ADA-ն (Ամերիկայի Ստոմատոլոգների Ասոցիացիան) առաջարկել է մետաղական համաձուլվածքների պարզ դասակարգում՝

- Գերազնիվ մետաղների համաձուլվածքներ(ԳԱ -պետք է պարունակի $\geq 40\%$ ոսկի և $\geq 60\%$ ազնիվ մետաղներ)
- Ազնիվ մետաղների համաձուլվածքներ (Ա-պետք է պարունակի $\geq 25\%$ ոսկի և ազնիվ մետաղներ)
- Հիմնական մետաղների համաձուլվածքներ (Հ- $\leq 25\%$ ազնիվ մետաղներ)

Միջազգային ստանդարտների բյուրոն 2002թ-ին առաջարկել է ոսկու համաձուլվածքների հետևյալ դասակարգումը (ըստ կարծրության).

- I Դաս (փափուկ)- օգտագործվում են ներդիրներ պատրաստելու համար, որոնք չեն ենթարկվում ծամողական ճնշման մեծ ազդեցության
- II Դաս (միջին փափկության)- ներդիրներ, մակդիրներ, $3/4$ պսակներ, ամբողջական պսակներ, որոնք ենթարկվում են միջին ծամողական ճնշման

I և II Դասերը համարվում են ներդիրների համար նախատեսված ոսկի:

- III Դաս (կարծր) ներդիրներ, մակդիրներ, պսակներ, կամրջաձև պրոթեզներ, որոնք ենթարկվում են բարձր ծամողական ճնշման
- IV Դաս (զերկարծր)- մասնակի շարժական ձուլովի պրոթեզների մետաղական հիմնակմախք , մեծ կամրջաձև պրոթեզներ, որոնք ենթարկվում են շատ բարձր ծամողական ճնշման:

III և IV Դասերը պսակների և կամուրջների համամաձուլվածք:

Հայտնի է նաև համաձուլվածքների դասակարգումը ըստ օգտագործման

I. Լրիվ մետաղական պսակներ և կամուրջներ պատրաստելու համար օգտագործվող համաձուլվածքներ

- ԳԱ - ոսկու համաձուլվածքների III և IV դասերը /Au-Ag-Pd /
- Ա Au-Pd
- Հ Ni-Cr-Mo, Co-Cr-Mo

II.Մետաղկերամիկական կոնստրուկցիաներ պատրաստելու համար

- ԳԱ Au-Pt-Pd
- Ա Au-Pd
- Հ Co-Cr-W, Ni-Cr

III.Մասնակի շարժական ձուլովի պրոթեզների համար օգտագործվող համաձուլվածքներ

- ԳԱ ոսկու համաձուլվածքի IV դաս Au-Ag-Cu-Pd
- Հ Ni-Cr-Mo-Be, Co-Cr-Mo, Co-Cr-W

Մետաղական համաձուլվածքներին ներկայացվող պահանջները

- Կենսաբանական համատեղելիություն /նիանք պետք է չեզոք լինեն բերանի հեղուկների նկատմամբ և բացասական չանդրադառնան բերանի խոռոչի հյուսվածքների վրա
- Կոռոզիոն կայունություն թթուների և հիմքերի նկատմամբ, որը կատարվում է հետևյալ կերպ՝
- Կայունություն մակերեսի խամրելու նկատմամբ
- Բարձր մեխանիկական հատկություններ /ամրություն, կարծրություն, պլաստիկություն/
- Որոշակի ֆիզիկական և տեխնոլոգիական հատկությունների առկայություն / խտություն, ջերմային ընդարձակման գործակից, հալման ջերմաստիճան/
- Չպետք է ալերգիկ ռեակցիայի պատճառ հանդիսանան

Եթե համաձուլվածքը նախատեսված է կերամիկայով երեսպատման, ապա նա պետք է ունենա նաև հետևյալ հատկությունները

- Ունալ լինի կցվել ճենապակու հետ
- Համաձուլվածքի հալման ջերմաստիճանը լինի բարձր ճենապակու հալման ջերմաստիճանից
- Ճենապակու և համաձուլվածքի ջերմային լայնացման գործակիցները նման լինեն
- Նրանք չպետք է գունափոխեն կերամիկան

Ոսկու համաձուլվածքներ

Քանի որ մաքուր ոսկին փափուկ է և ճկուն, ստոմատոլոգիայում այն օգտագործվում է համաձուլվածքների ձևով՝ պղնձի (Cu), արծաթի (Ag), պլատինի (Pt), պալադիումի (Pd), նիկելի (Ni), ցինկի (Zn) հետ: Նշված մետաղները լավացնում են ոսկու ֆիզիկական, մեխանիկական հատկությունները և իջեցնում են համաձուլվածքի գինը:

Համաձուլվածքում ոսկու քանակը նկարագրվում է՝

- Կարատով
- Հարգադրոշմով
Կարատը- մաքուր ոսկու բաժնեմասն է 24 մաս համաձուլվածքում: Օր՝ 24 կարատ ոսկին-մաքուր ոսկին է: 22 կարատը՝ 22 մաս մաքուր ոսկի, մնացած 2 մասը՝ այլ մետաղ
Հարգադրոշմը -մաքուր ոսկու բաժնեմասն է 1000-ից: մաքուր ոսկին-1000 հարգադրոշմի է: Եթե մաքուր ոսկին կազմում է համաձուլվածքի $\frac{3}{4}$ -ը խոսքը գնում է 750 հարգադրոշմի մասին
Կարատ և հարգադրոշմ տերմինները հազվադեպ են օգտագործվում սրոմատոլոգիայում: Նախընտրությունը տրվում է քանակի որոշման տոկոսային տարբերակի:
ADA-ն առաջարկել է ոսկու համաձուլվածքների հետևյալ դասակարգումը՝
- Ոսկու շատ քանակությամբ համաձուլվածքներ պարունակում են 70% և ավելին ոսկի, պալադիում և պլատին I և II Դասերը ներդիրների համար նախատեսած ոսկի:
III և IV Դասերը պսակների և կամուրջների համամաձուլվածք:
- Ոսկու քիչ քանակությամբ համաձուլվածքներ

- I Դաս (փափուկ)- բաղադրությունը՝ (Au-83%, Ag- 10%, Cu- 6%, Pd-0,5%, Pt-0) օգտագործվում են ներդիրներ պատրաստելու համար, որոնք չեն ենթարկվում ծամողական ճնշման մեծ ազդեցության
- II Դաս (միջին փափկության)- բաղադրությունը (Au-77%, Ag- 14%, Cu- 7%, Pd- 1%, Pt-0) ներդիրներ, մակդիրներ, $\frac{3}{4}$ պսակներ, ամբողջական պսակներ, որոնք ենթարկվում են միջին ծամողական ճնշման
- III Դաս (կարծր) (Au-75%, Ag- 11%, Cu- 9%, Pd-3.5%, Pt-0) ներդիրներ, մակդիրներ, պսակներ, կամրջաձև պրոթեզներ, որոնք ենթարկվում են բարձր ծամողական ճնշման
- IV Դաս (գերկարծր)- բաղադրությունը (Au-69%, Ag- 12,5%, Cu- 10%, Pd-3.5%, Pt- 3%) մասնակի շարժական ձուլովի պրոթեզների մետաղական հիմնակմախք , մեծ կամրջաձև պրոթեզներ, որոնք ենթարկվում են շատ բարձր ծամողական ճնշման:
- Ոսկու քիչ քանակությամբ համաձուլվածքները օգտագործվում են պսակներ և կամուրջներ պատրաստելու համար, պարունակում են 60%-ից ոչ պակաս ոսկի, որը համաձուլվածքի հիմնական բաղադրիչն է: Այս համաձուլցածքները դրսևորում են լավ կայունություն կոռոզիայի և օքսիդացման նկատմամբ: Իրենց հատկություններով համեմատական են են III և IV Դասերի ոսկու համաձուլվածքների հետ:

Հիմնական մետաղների համաձուլվածքներ

- Մասնակի շարժական ձուլովի պրոթեզների հիմնակմախք (Co-Cr, Co-Cr-Ni, Ni-Cr)
- Իմպլանտներ (Co-Cr-Mo)
- Պսակներ և կամրջաձև պրոթեզներ (Ni-Cr, Co-Cr)

Նիկել –քրոմ համաձուլվածքներ

Հիմնական բաղադրիչները նիկելն է և քրոմը

Օգտագործվում են՝

- Ամբողջաձույլ մետաղական պսակներ և կամուրջներ
- Մետաղկերամիկական պսակների և կամուրջների հիմնակմախք

Թերություններն են՝

- Նիկելը կարող է ալերգիայի պատճառ հանդիսանալ/ կոնտակտային դերմատիտ/, նաև պոտենցիալ կարցինոգեն է:
- Բերիլիումը, որը շատ դեպքերում առկա է հիմնական մետաղների համաձուլվածքներում կարող է տոքսիկ ազդեցություն ունենալ

Կոբալտ քրոմ համաձուլվածքներ

Այս համաձուլվածքները օգտագործվում են 1920թ-ց: Նրանք դրսևորում են բարձր ամրություն և կարծրություն, գերազանց կոռոզիոն կայունություն: Այս համաձուլվածքները հայտնի են նաև, որպես ստելիտներ, քանի որ ունեն աստղի նման փայլուն տեսք, տարբեր պայմաններում:

Օգտագործվում են՝

- Ամբողջաձույլ մետաղական պսակներ և կամուրջներ
- Մետաղկերամիկական պսակների և կամուրջների հիմնակմախք

- Մասնակի շարժական ձուլովի պրոթեզների մետաղական հիմնակմախք
- Իմպլանտներ

Կոբալտ-քրոմ համաձուլվածքները հատկություններով նման են ոսկու IV Դասի համաձուլվածքի, սակայն ավելի էժան է:

Կոբալտ քրոմ համաձուլվածքներ

Բաղադրությունը

- Կոբալտ -55 - 65%
- քրոմ- 23 -30%
- նիկել- 0 - 20%
- մոլիբդեն- 0 - 7 %
- Երկաթ - 0 - 5 %
- ածխածին- մինչև 0.4%
- վոլֆրամ, մանգան, սիլիկոն և պլատին հետքերում.

Մետաղ կերամիկական կոնստրուկցիաների համար օգտագործվող համաձուլվածքներ

➤ Ազնիվ մետաղների համաձուլվածքներ / Au-Pt-Pd, Au-Pd-Ag, Au-Pd,Pd-Ag/ Ազնիվ մետաղների համաձուլվածքներին ավելացվում է 1%- ի չափով հիմնական մետաղներ /երկաթ, ինդիում, անագ և այլն/, որոնք ավելացնում են կերամիկայի և մետաղի միջև կապի ուժը:

- Հիմնական մետաղների համաձուլվածքներ / նիկելի հիման վրա, կոբալտի հիման վրա: երկու տարբերակում էլ որպես երկրորդ Բաղկացուցիչ մաս հանդիսանում է քրոմը/

Տիտան և տիտանի համաձուլվածքներ

Կոմեռցիոն մաքուր տիտանը (CP Ti) և տիտանի համաձուլվածքները լայնորեն կիրառում են ստացել քսաներորդ դարի վերջին երկու տասնամյակում: Նա օժտված է բարձր բիոհամատեղելիությամբ և կոռոզիոն կայունությամբ, որը պայմանավորված է օքսիդային շերտի առաջացմամբ: «Տիտան» անվանումը օգտագործվում է ինչպես մաքուր տիտանի, այնպես էլ նրա համաձուլվածքների համար:

Հատկություններն են՝

- Կոռոզիոն կայունություն
- Համեմատական թեթևություն
- Ցածր խտություն/4,5գ/սմ³/
- Բարձր ամրություն
- Ջերմային ընդարձակման ցածր գործակից
- Պասիվություն
- Հալվում է 1668°C-ում
- Եռում է 3260°C-ում

Ըստ (ASTM)-ի/ American Society for Testing and Materials -Թեստավորման և Նյութերի Ամերիկյան Միություն/ տարբերում ենք մաքուր տիտանի CP Ti 5 աստիճան, որը հիմնված է թթվածնի(0,18% to 0,40%) ,երկաթի (0,2% to 0,5 %) և այլ/ազոտ, ածխածին,ջրածին/ կոնցենտրացիային վրա:

Տիտանը ունի կառուցվածքային α ֆազա սենյակային ջերմաստիճանում, որը ձևափոխվում է β ֆազայի 885°C : β ֆազան ավելի ամուր է, բայց փուխր:

Ավելացնելով տարբեր տարրեր և համաձուլվածքներ ստեղծելը սատրիլացնում է ավֆա կամ բետա ֆազան, բետա ֆազային տրանսֆորմացիայի ենթարկման ջերմաստիճանի փոփոխության շնորհիվ:

Ալումինը – ավֆա կայունացնող է/ նպաստում է բետա ֆազայի առաջացումը ավելի բարձր ջերմաստիճանի ներքո:

Վանադիումը, պղինձը, պալադիումը բետա կայունացնող են- նպաստում են ավֆա ֆազայի ձևափոխությունը բետա ֆազային ավելի ցածր ջերմաստիճանի ազդեցության ներքո:

Ստոմատոլոգիայում լայնորեն կիրառվում է տիտանի Ti-6Al-4V համաձուլվածքը, որը α - β համաձուլվածք է:

Այս մետաղը կարելի է օգտագործել հետևյալ կոնստրուկցիաներ պատրաստելու նպատակով՝

Ամբողջաձույլ մետաղական պսակներ և կամուրջներ

Մետաղկերամիկական պսակների և կամուրջների հիմնակմախք

Մասնակի շարժական ձուլովի պրոթեզների մետաղական հիմնակմախք

Իմպլանտներ

Թերապևտիկ ստոմատոլոգիական կլինիկայում կիրառվող նյութեր ատամների վերականգման համար

Լեցանյութերի զարգացման հակիրճ պատմությունը: Հիմնական պահանջները:

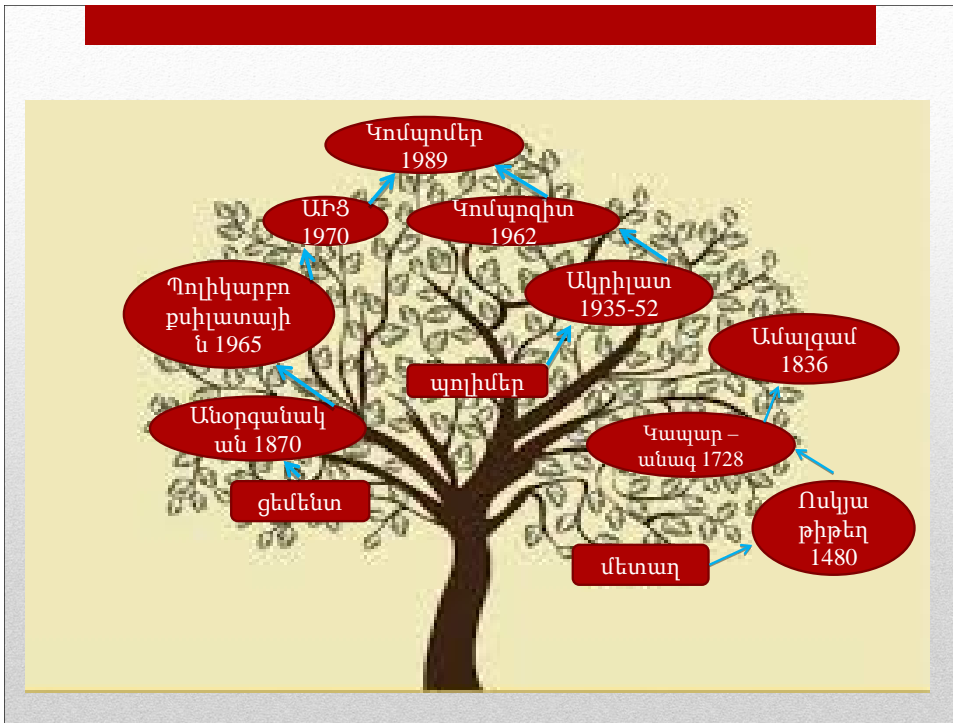
Պլոմբավորումը , որպես կարիեսով ախտահարված ատամների անատոմիական ձևի և ֆունկցիալ վերականգման մեթոդ հայտնի է մարդկությանը անհիշելի ժամանակներից: Գրականության մեջ կարելի է գտնել դերևս մ.թ.1դ-ում արձիճը որպես լեցանյութ օգտագործելու մասին տեղեկություններ: Գոյություն ունի կարծիք, որ <պլոմբա> տերմինը առաջացել է արձիճի լատիներեն <plumbum> անվանումից: 18 դ.-ից սկսում է ստոմատոլոգիայի բուռն զարգացում, որը, ըստ երևույթի կապված էր այդ ժամանակաշրջանում ֆիզիկայի և քիմիայի զարգացման արագացումով և նոր նյութերի և տեխնոլոգիաների ստեղծմամբ:

Ուսումնասիրելով լեցանյութերի զարգացման էտապները, նրանց պատմության ընթացքում կարելի է նկատել, որ առաջին լեցանյութերը դա մետաղներն են, որոնք օժտված են պլաստիկ հատկություններով, այսինքն անրաժեշտ ձև ընդունելու ունակությամբ և լցնելու ատամի խոռոչը պլաստիկ դեֆորմացիայի միջոցով: Հենց այդ պատճառով լեցանյութ արծաթսնդիկային ամալգաման , որը առաջարկել էր Փարիզում 1826 թ. ատամնաբույժ Տոավյու-ի կողմից, ընդունվեց մեծ ոգևորությամբ: 1870թ. ի հայտ եկան ցինկ-ֆոսֆատային ցեմենտները, իսկ մի քանի տարի հետո՝ սիլիկատային ցեմենտները: Այսպիսով 19-րդ դարի վերջում գոյություն ունեին երկու քիմիապես տարբեր լեցանյութեր՝ ամալգամներ և ցեմենտներ, որպես վերականգնողական ստոմատոլոգիայի մեկ ծառի երկու ճյուղ:

Պոլիմերային լեցանյութերի պատմությունը սկսվում է 20-րդ դարի 40-ններից: Պոլիմերային լեցանյութերի զարգացման հաջորդ քայլը եղել էր կոմպոզիտե լեցանյութերի կարծրեցման համար լուսակարծրացման մեթոդի օգտագործումը:

20-րդ դարի 60-նների վերջից մինչև 70-ների սկիզբը բնորոշվում է նոր տեսակի լեցանյութերի ստեղծմամբ, որոնք իրենց մեջ զուգակցում են ցեմենտների և պոլիմերների առանձնահատկությունները, ստանալով

պոլիմերային ցեմենտներ անվանումը < պոլիկարբոքսիլատային և պոլիակլենատային>: Շարունակությունը եղավ ապակեիոնոմերային ցեմենտների ստեղծումը՝ անսովոր նյութեր անսովոր հատկություններով: Դրանք նման են կոմպոզիտների, սակայն նրանց դիսպերս լեցիչը մասնակցում է նյութի կարծրացման ռեակցիային: Ստոմատոլոգիական վերականգնողական նյութերի նոր դասը անվանվեց կոմպոմերներ:



Ներկայումս պրակտիկ ստոմատոլոգների մեծ մասը հասկանում է, որ առանց ստոմատոլոգիական նյութերի վերաբերյալ խորը գիտելիքների, հնարավոր չէ հասնել ատամների վերականգնման ֆունկցիոնալ լիարժեքության, գեղագիտության, երկարատևության, հետեվաբար պացիենտներին ցույց տալ արդյունավետ ստոմատոլոգիական օգնություն:

Ստոմատոլոգիական բուժման պլանը կազմելիս բժիշկը միշտ կանգնում է ընտրության առջև՝ տվյալ պացիենտի ատամը վերականգնելու համար առավել հարմար նյութը ընտրելիս: Վերջին 10-15 տարում աշխարհում բազմակի աճել է ստոմատոլոգիական նյութերի և տեխնիկայի շուկան, ուստի ստոմատոլոգի համար նյութի ճիշտ ընտրություն իրականացնել օգտվելով միայն սեփական փորձից և ներքին ձայնից՝ հեշտ չէ: XX դարի ավարտը և ներկայիս դարի սկիզբը նշանավորվեց

ստոմատոլոգիայի համար նախատեսված վերականգնող նյութերի բուռն զարգացմամբ, և հետ չմնալու համար, ստոմատոլոգը պետք է կարողանա գնահատել նորամուծությունների հնարավորությունը կլինիկայում: Սա պահանջում է նրանից ոչ միայն մակերեսային պատկերացումներ ստոմատոլոգիական նյութերի վերաբերյալ, այլ խորը հասկացություն դրանց քիմիական հիմքերի և հատկությունների փոխկապակցման մասին: Իմանալով նյութաբանության հիմքը, տարբերելով նյութերի հատկությունները՝ կախված դրանց քիմիական ծագումից, տիրապետելով դրանց կիրառման տեխնոլոգիային, թույլ կտա կիրառել ստոմատոլոգիական պրակտիկայում նյութերի ընտրության գիտականորեն հիմնավորված սկզբունքները:

Ատամների վերականգնման համար կիրառվող ստոմատոլոգիական նյութերի զարգացման հակիրճ պատմությունը անթերի լեցանյութի որոնման պատմությունն է: Նա պետք է կայուն լինի բերանի խոռոչի միջավայրում և ամուր, որպեսզի դիմակայի ատամնածնոտային համակարգի ֆունկցիոնալ ծանրաբեռնվածությանը, հարմար լինի վնասված ատամի վերականգման ժամանակ անրաժեշտ գործողություններ կատարելու ընթացքում, ֆիզիկո-մեխանիկական ցուցանիշներով մոտենա վերականգնող բնական ատամի կարծր հյուսվածքներին: Նյութը պետք է պլաստիկ վիճակից անցնի կայուն կարծր վիճակի բերանի խոռոչի պայմաններում կարճ ժամանակում, ոչ ավելի քան 5-8 րոպեում:

Ատամնաբուժական ամալգամներ

Ներածություն

Ամալգամների սկզբնական կիրառումը 20-րդ դարի սկզբին, երբ նրա պատրաստման համար օգտագործվում էին իսպանական կամ մեքսիկական արծաթյա դրամները՝ խառնելով նրանց սնդիկի հետ, ունեցել են անբարենպաստ հետևանքներ: Այդ պահից սկսաց ամալգամների կիրառման վերաբերյալ միանշանակ կարծիք չի եղել, չնայած որ ամալգամներն օգտագործվել են և մինչ օրս օգտագործվում են կլինիկական պրակտիկայում: Ամալգամների մշակումը և նրանց գործնականում կիրառումը զգալիորեն կապված է եղել աշխարհում ամենահայտնի ատամնաբույժներից մեկի՝ Գ.Վ. Բլեքի հետ, և 20-րդ դարի սկզբին իր հետազոտությունների շնորհիվ արդեն

կարելի էր արտադրել բավականին հստակ տրված աշխատանքային բնութագրերով ամալգամներ: Ժամանակի հետ մեր պատկերացումը այդ խմբի նյութերի մասին բավականին ընդլայնվեցին, սակայն 20-րդ դարի 60-ականների վերջից սկսած ամալգամի բաղադրությունը մնացել է պրակտիկորեն անփոփոխ: Համեմատաբար վերջերս ամալգամներ ստեղծողները առաջարկել են նրա բաղադրության նոր տարբերակներ: Բավականին լուրջ մրցակցություն են ստեղծում ամալգամների ավանդական կիրառմանը այնպիսի նոր պլոմբանյութերի ի հայտ գալը, ինչպիսիք են պոլիմերային կոմպոզիտները և ապակեփոնոմերային ցեմենտները: Այդպիսով ատամնաբույժի աշխատանքը ավելի բարդացավ, քանզի բոլոր նյութերից լավագույնի ընտրությունը մատչելի գնով գնալով դժվարացավ:

Ավանդական ատամնաբուժական ամալգամների կառուցվածքը

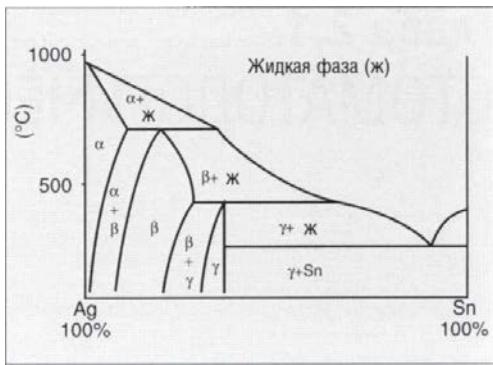
Կազմ

Ամալգամը առաջանում է սնդիկի և այլ մետաղի կամ մետաղների հետ խառնման հետևանքով: Սնդիկը սենյակային ջերմաստիճանում գտնվում է հեղուկ վիճակում (պնդանում է -39° C) և հեշտորեն մասնակցում ռեակցիայի այնպիսի մետաղների հետ, ինչպիսիք են արծաթը, անագը և պղինձը, առաջացնելով պինդ նյութեր: Հետևաբար, ատամնաբուժական ամալգամներ անվանման տակ հասկացվում է սնդիկի և ձուլվածքի ռեակցիայի արդյունքում առաջացած նյութը: Այդ ձուլվածքը կարող է տարբերվել կամ կազմով, կան ձևով, իսկ ատամնաբուժական ամալգամների արտադրողներն օգտագործում են այդ բազմազանությունը վերջնական արտադրանքի լայն սպեկտրն ապահովելու համար:

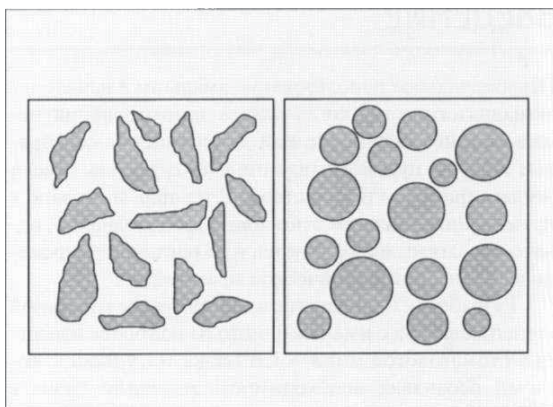
Ձուլվածք

Ավանդական ձուլվածքները պարունակում են ըստ քաշի 66-73% արծաթ, 25-29% անագ, պղնձի քանակը կարող է հասնել մինչև 6%, իսկ ցինկինը – մինչև 2%: Ձուլվածքի կազմում կարող է լինել մինչև 3% սնդիկ:

Անագի հետ կապի մեջ գտնվող հիմնական բաղադրամաս է հանդիսանում արծաթը՝ Ag_3Sn միջմետաղական միացության տեսքով: Ag_3Sn սովորաբար անվանում են γ -ֆազ, որի ֆազային դիագրաման բերված է նկ.1



Այն ցույց է տալիս, որ Ag_3Sn համակարգում հանդիսանում է երրորդ մաքուր ֆազ, և այդ պատճառով այն նշվում է որպես γ -ֆազ: Այն հեշտորեն ռեակցիայի է մասնակցում սնդիկի հետ, առաջացնելով ամալգամներ: Պղինձն ավելացնում են ամալգամի ամրության և պնդության բարձրացման համար, ինչը զգալիորեն արտահայտվում է, երբ պղնձի կոնցենտրացիան կազմում է 6% ավել: Ցինկն առկա է խառնուրդում որպես նրա բաղադրամաս, և ինչպես կարծում են, այն որևէ պիտանի հատկություն չունի ամալգամի ստեղծման գործընթացում: Որոշ դեպքերում ավելացվում է սնդիկ՝ ամալգամների պնդեցումն արագացնելու համար, ինչը կոչվում է նախաամալգացում: Ձուլվածքը կիրառում են փոշու տեսքով, որի մասնիկների չափն ու ձևը շատ կարևոր են աշխատամքային լավ բնութագրեր և պլոմբի վերջնական հատկություններ ստանալու համար:



Ինչպես ցույց է տրված նկ.2, ձուլվածքի փոշին արտադրվում է երկու տեսքով՝ տաշեղների և գնդաձև մասնիկների:

Տաշեղների տեսքով մասնիկներ

Անկանոն ձևի մասնիկներ ստացվում են ձուլվածքի պինդ մթերանյութի մշակման միջոցով խառատահաստոցի վրա: Ստացված տաշեղներն աղում են, ապա մաղում, և միայն համապատասխան չափի մասնիկներն են օգտագործվում որպես փոշի՝ սնդիկի հետ ամալգացման համար: Ամալգամի

Ինչպես հետևում է այս ռեակցիայից, ոչ բոլոր մասնիկներն են լուծվում սնդիկում: Հակառակը, նրանց զգալի մասը մնում է ռեակցիայից դուրս, այնպես որ պնդացած նյութի վերջնական կառուցվածքը բաղկացած է ռեակցիայի մեջ չմտած γ -ֆազի մասնիկներից, որոնք պահվում են մատրիցայով, որն իր հերթին կազմված է γ_1 -ֆազից, որի մեջ խրված են γ_2 - ֆազի մասնիկները: Ձուլվածքի փոշու կազմի մեջ պղինձն առկա է Cu_3Sn առանձին մասնիկների ձևով, և այդ կերպ այն մնում է ամալգամի չռեակցված մասնիկների կազմում: Գնդաձև մասնիկների դեպքում պղինձը ձուլվածքում բաշխվում է հավասարաչափ, իսկ մասնիկները կարելի է դիտարկել որպես արծաթի, անագի և պղնձի եռաբաղադրիչ ձուլվածք: Այդ պատճառով գնդաձև մասնիկներով ամալգամի ձուլվածքի վերջնական կառուցվածքում պղինձը չի կազմում առանձին ֆազ, այլ հավասարաչափ բաշխվում է ամբողջ նյութի մեջ:

Ավանդական ամալգամի հատկությունները

Ամրություն

Ամալգամի ամրության աստիճանը չափազանց կարևոր է, քանի որ պլոմբը պետք է դիմանա զգալի բեռնվածությանը, որն առաջանում է ծամման ժամանակ, իսկ նրա ցանկացած նվազումը կարող է հանգեցնել պլոմբի եզրային դիրքավորման խախտմանը և նույնիսկ նրա զգալի մասի կոտրմանը: Ամալգամի վերջնական ամրությունը կախված կլինի նրա կազմի մեջ մտնող ֆազերի հատկություններից: Ամալգամի երեք հիմնական ֆազերի հատկությունների որոշելը բավականին դժվար է, սակայն միկրոպնդության չափումները թույլ են տալիս հաստատել, որ γ - և γ_1 - ֆազերն ունեն միանման միկրոպնդության աստիճան, մինչդեռ γ_2 -ֆազը ավելի փափուկ է: Դա նշանակում է, որ ամալգամի կառուցվածքի մեջ թույլ օղակը- γ_2 -ֆազն է: Ավելի ամուր ամալգամի ստացման համար վերջինիս չափաբաժինը պետք է նվազեցվի մինչև մինիմումը: Առաջացող γ - և γ_1 -ֆազերի քանակը զգալի չափով կախված է վերջնական կոմպոզիցիայում սնդիկի պարունակությունից: Ինչքան սնդիկի քանակը շատ, այնքան ավելի թույլ կլինի նյութը: Սնդիկի քանակը ամալգամում կախված է ավելի շուտ նրա խառնվելու տեխնոլոգիան պահպանելուց, քան որևէ այլ բանից: Ձուլվածքի ձևն ու չափը նույնպես ներազդում են պատրաստի ամալգամում սնդիկի վերջնական պարունակության վրա: Ավելի փոքր չափի մասնիկների ընտրությունը որոշակի ամալգամացմանը ենթակա ձուլվածքների քանակի համար, բերում է նրան, որ մակերեսի մեծ մասը ենթարկվում է սնդիկի

ազդեցությանը: Դա նշանակում է, որ իչքան մեծ է սնդիկում լուծվող ձուլվածքի քանակը, այնքան բարձր է ամալգամում սնդիկ պարունակող ֆազերի ներկայությունը: Այդ իսկ պատճառով չափազանց փոքր մասնիկների կիրառումը հակացուցված է:

Հոսունություն և սողացում

Ժամանակին առաջադրված պոստուլատի համաձայն ամալգամի ավելցուկային հոսունությունը՝ կրկնվող օկլյուզիոն բեռնվածությունների ազդեցությամբ կարող է առաջացնել կոնտակտային կետերի հարթեցում, պլոմբանյութի կախված վիճակ և ատամի մակերեսից դեպի եզր սողացում: Դա, իր հերթին, կարող է բերել պլոմբի եզրային քայքայմանը: Առավել հարմար չափում է հանդիսանում սողացման ցուցանիշի որոշումը: Դա երկարատև գործող բեռնվածությամբ առաջացրած ամալգամի հոսունությունն է: Քանի որ ամալգամի ֆազերն ունեն հալման շատ ցածր ջերմաստիճան (մոտ 80°), իսկ պլոմբը պարբերաբար ենթարկվում է բեռնվածությունների, ապա ստեղծվում են պայմաններ սողացման առաջացման համար: Սողացմանն առավել ենթակա են սնդիկ-պարունակող ֆազերը՝ γ_1 - և γ_2 - ֆազերը: Հետևաբար, ամալգամի կառուցվածքում այդ ֆազերի ավելի ցածր պարունակության դեպքում (ինչը ստացվում է լավ կոնդենսացման միջոցով) ամալգամն ավելի քիչ ենթակա կլինի սողացմանը:

Կոռոզիա

Ամալգամների կոռոզիան բերանի խոռաչում տարածված երևույթ է: Հաճախ ամալգամների կոռոզիան համարում են դրական երևույթ, քանի որ նրա արգասիքները թույլ են տալիս ստանալ լավ (ավելի քիչ) եզրային դիրքավորում: Այնուամենայնիվ, պլոմբի եզրերով կոռոզիան՝ առաջացված եզրային ճեղքի գալվանական բջջով, կարող է արագորեն վատթարացնել ամալգամի հատկությունները: Սովորաբար օքսիդների առաջացումը օգնում է նվազեցնել կոռոզիոն պրոցեսների արագությունը ի հաշիվ պաշտպանիչ մակերեսային ծածկի առաջացմանը: Սակայն ճեղքում՝ ամալգամի և ատամի հյուսվածքների միջև ամալգամի մակերեսին օքսիդներ չեն առաջանում, քանի որ այն ծածկված է նստվածք կազմող կոռոզիոն պրոցեսի արգասիքներով: Այդ պրոցեսը թուլացնում է ամալգամի կառուցվածքը և կարող է հանգեցնել, ինչպես նշվում է գրականության մեջ, պլոմբի եզրային կոտրվածքների:

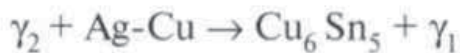
Կլինիկական նշանակություն

Ավանդական ամալգամների թերություն համարվում են ամրության ցածր աստիճանը, ավելուղ սողացումը և կոռոզիան:

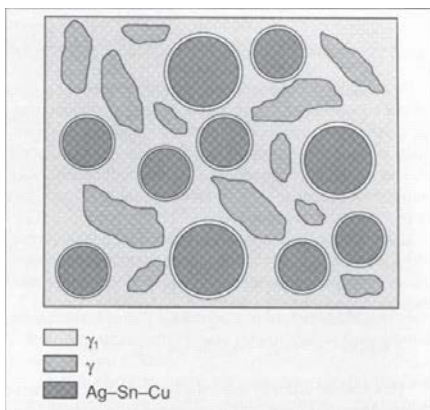
Պղնձի բարձր պարունակությամբ ամալգամներ

Դիսպերս ֆազով ամրապնդված ամալգամներ:

60-ական թվականների սկզբում փորձեր են կատարվել ատամնաբուժական ամալգամների ամրությունը բարձրացնելու նպատակով՝ նրանց կառուցվածքում պղնձի քանակը շատացնելով: Միտքը կայանում էր նրանում, որ պղինձը գործում էր որպես դիսպերս հավելում, ամալգամների ամրությունը բարձրացնելու պրոցեսում: Դրա համար գնդաձև մասնիկներով և պղնձի բարձր պարունակությամբ ձուլվածքը (հիմնականում արծաթից և պղնձից կազմված) ավելացրել են սովորական ձևի տաշեղներին: Ինչպես հետագայում երևաց, պղնձի պարունակության բարձրացումը ձուլվածքում առաջացրեց կապակցման ռեակցիայի մոդիֆիկացիա, ինչը դարձավ շատ օգտակար ամալգամներն ամրապնդելու համար: Առաջին ռեակցիան նույնն էր, ինչպես ավանդական ամալգամների դեպքում, սակայն նրան հետևում էր երկրորդ ռեակցիան:



Այսպիսով, վերջնական ամալգաման քիչ էր պարունակում, կամ առհասարակ չէր պարունակում γ_2 ֆազ: Նման ամալգամների կառուցվածքը ցույց է տրված նկ.3

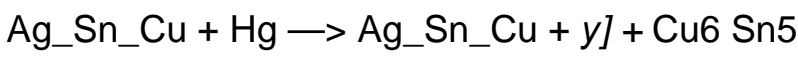


Պնդեցման ռեակցիայի այս մոդիֆիկացիան առաջացրեց ամալգամի հատկությունների մի շարք հետաքրքիր և կարևոր փոփոխություններ, մասնավորապես՝

- Ավելի բարձր ամրությանը սեղմման հանդեպ
- Ավելի արագ պնդեցմանը մինչև ամբողջական ավարտը
- Հոսունության նվազեցմանը
- Կոռոզիոն կայունության բարձրացմանը

Պղինձ պարունակող ամալգամների այլ բաղադրություններ

Նշված ճանապարհով ամալգամների բարելավվումը նպաստեց նրա մի տեսակի ստեղծմանը, որը պարունակում էր ձուլվածքի փոշի՝ ամբողջովին ներկայացված գնդաձև մասնիկներով և պղնձի բարձր պարունակությամբ: Այդպիսի մոտեցումը միավորում է ամալգամի հեշտ կոնդենսացման առավելությունները վերը նշված արժանիքների հետ, և ներկայումս արտադրվում է այդպիսի ամալգամների մի շարք մակնիշներ: Փոշին այդ ամալգամներում կազմված է գնդաձև մասնիկներից և իրենից ներկայացնում է առձաթի, անագի ու պղնձի եռաբաղադրիչ ձուլվածք: Պնդեցման ռեակցիան ունի հետևյալ տեսք.



Բազմաթիվ ստոմատոլոգների ցանկությունը չհրաժարվել տաշեղների տեսքով փոշի ձուլվածքներ օգտագործելուց բերեց պղնձի բարձր պարունակությամբ և միայն տաշեղների տեսքով մասնիկներով ձուլվածքների արտադրմանը: Այդպիսի ձուլվածքների կազմը հիմնականում նույնն է, ինչպես և բոլոր գնդաձև ձուլվածքներինը, բացառությամբ պղնձի բարձր պարունակության, որը գտնվում է 12-30% սահմաններում: Սակայն պետք է նշել, որ մինչ այժմ պղնձի օպտիմալ խտությունը ձուլվածքում որոշված չէ: Այն ատամնաբույժերի համար, որոնք նախընտրում են ձուլվածքի դիսպերս-ֆազային տիպը, գոյություն ունի ձուլվածքների մի շարք, կազմված և՛ տաշեղային, և՛ գնդաձև մասնիկներից, որոնց մեջ առկա մասնիկների երկու ձևերն էլ պարունակում են նույն եռաբաղադրիչ կազմով Ag-Sn-Cu ձուլվածք:

Համեմատած ավանդական ձուլվածքների հետ պղնձի բարձր պարունակությամբ ամալգամների մեկ այլ յուրահատկություն հանդիսանում է

նրանց ավելի բարձր ամրությունը սեղմման հանդեպ: Պլումբադրման գործընթացից արդեն իսկ մեկ ժամ անց պղնձի բարձր պարունակությամբ ամալգաման՝ համեմատ ավանդական ձուլվածքների ցուցաբերում է սեղմման հանդեպ երկու անգամ ավելի բարձր ամրություն, ինչն իր լուսման է ներբերում պլումբներում մեծ դեֆեկտների առաջացման նվազեցման գործում: Այնուամենայնիվ, հարկ է նշել, որ սեղմման հանդեպ ամրության վերջնական ցուցանիշները կարող են ոչ այնքան տարբերվել: Պղնձի բարձր պարունակությամբ ամալգամներում բացակայում է ցինկը: Քանի որ հայտնի է, որ ցինկը ամալգամների աստիճանաբար լայնեցման պատճառ է հանդիսանում՝ նրանում թքի հայտնվելու պարագայում, ապա վերը նշվածը դառնում է պղնձի բարձր պարունակությամբ ամալգամների համար հավելյալ առավելություն: Միակ թերությունը որոշ պղնձի բարձր պարունակությամբ ամալգամների վերաբերյալ կայանում է վերջիններիս մակերեսի խամրելու ավելի մեծ հավանականության մեջ:

Կլինիկական նշանակություն

Ներկայումս առկա են բավականաչափ կլինիկական տվյալներ, որոնք վկայում են պղնձի բարձր պարունակությամբ ամալգամների առավելության մասին՝ ամալգամների այլ տեսակների համեմատ:

Հարաբերակցություն

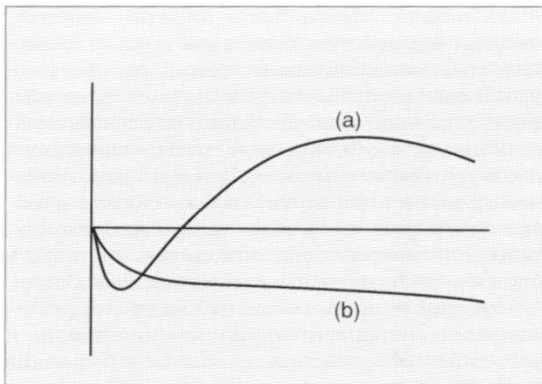
Փոշու ձուլվածքի և սնդիկի օպտիմալ հարաբերակցությունը ստեղծվում է տարբեր տիպի չափիչների կիրառմամբ, կամ նախապես դոզավորված և պատիճներում տարաբաշխված ամալգամի խառնման միջոցով: Ամալգամի պատիճավորված ձևն ունի այն բոլոր առավելությունները, որոնք թույլ են տալիս բժշկին չհոգալ փոշու և սնդիկի ճիշտ հարաբերակցության պահպանման մասին (քանզի այն արդեն ֆիքսված է արտադրման ընթացքում): Բացի դա, նվազում է սնդիկի թափվելու վտանգը նախապատրաստական փուլերում՝ մինչև ատամի խոռոչում ամալգամի տեղադրումը: Ցավոք սրտի, ամալգամի պատիճավորված ձևը շատ ավելի թանկ է, քան նրա փոշին: Այսպիսով, ծավալային դոզաչափիչը ավելի հարմար է և մատչելի իր արժեքով: Սակայն ձուլվածքի ընտրությունը այս դեպքում սահմանափակվում է միայն նրբամանրեցված փոշիների ընտրությամբ, քանի որ միջին կամ կոպիտ մասնիկներով փոշիներն ունակ են առաջացնել անկայուն խառնուրդ: Մյուս

կողմից, ծավալային դոզաչափիչի կիրառումը ապահովում է փոշի/սնդիկ հարաբերակցության ազատ ընտրությունը, ինչը կարևորվում է փափուկ ամալգամով պլոմբադրումը նախընտրող ատամնաբույժերի համար: Սնդիկի մեծացած քանակը խնդիր չի առաջացնում ամալգամի կոնդենսացման բարձրացման աստիճանի դեպքում: Բոլոր դեպքերում խորհուրդ է տրվում խուսափել չոր խարնուրդներով աշխատելուց: Ընդհանուր առմամբ, փոշու և սնդիկի հարաբերակցությունը 1:1 համարվում է օպտիմալ՝ անկանոն ձևի (տաշեղներ) մասնիկներով ձուլվածքների օգտագործման ժամանակ: Սակայն գնդաձև մասնիկներով ձուլվածքներ կիրառելիս պահանջվում է ձուլվածքի ավելի մեծ չափաբաժին համեմատ սնդիկի՝ գնդաձև մասնիկների ավելի փոքր գումարային մակերեսի պատճառով: Սնդիկի ավելի քիչ քանակը չի նշանակում, որ չի պահանջվի նրա ավելցուկի հեռացում: Շատ կարևոր է, որ սնդիկի վերջնական պարունակությունը հրաբավորին չափ ցածր լինի, իսկ կոնդենսացման տեխնիկան՝ լավ կատարված:

Խառնում

Խառնելու տևողությունը կախված է խառնիչի տեսակից: 4000 պտ/ր պտույտի արագությամբ և 50 մմ քայլով ամալգամախառնիչների համար այն կազմում է 5 վրկ: Ավելի դանդաղ համակարգերի (2600 պտ/ր) համար այն կարող է կազմել 20 վրկ և ավելին: Ընդհանուր առաջարկն է ամալգամի խառնման գործընթացի ժամանակի խիստ պահպանումն է: Նրա որակի վրա բացասական ազդեցություն ունի մեծամասամբ հենց այդ տևողության կրճատումը, մինչդեռ դրա երկարացումը ազդում է ավելի քիչ: Եթե պազվի, որ ամալգաման չափազանց արագ է կապակցվում, ապա անհրաժեշտ է ավելացնել, և ոչ թե պակասեցնել խառնելու ժամանակը, ինչպես շատ անգամ թվում է: Ավելի տևակի խառնելը ապահովում է ավելի պլաստիկ երկարացված աշխատանքային ժամանակով խարնուրդի ստացում: Խառնելու տևողությունը առաջացնում է նաև պլոմբի ծավալային փոփոխություններ՝ ամալգամի կապակցման պրոցեսում տեղի ունցող: Իդեալական դեպքում նյութը պետք է կապակցումից հետո տա մի փոքր լայնացում, ինչը լավացնում է պլոմբի եզրային դիրքավորումը և նվազեցնում եզրային թափանցելիությունը: Ավանդական ամալգամները պարունակում էին ձուլվածքի բավականին խոշոր մասնիկներ, քանի որ խառնվում էին ձեռքով: Դա հանգեցնում էր ամալգամի

առավել լայնացմանը պնդեցման ավարտին: Չափերի փոփոխության դինամիկան ներկայացված է նկ.4 –ում



նկ 4 Սովորական (ավանդական) կերպով՝ ձեռքով խառնված (a) և ժամանակակից՝ ամալգամախառնիչով պատրաստած (b) ամալգամների չափերի փոփոխության դինամիկան:

Չուլվածքի մեջ սնդիկի ներթափանցման դեպքում դիտվում է ամալգամի ծավալի առաջնային փոքրացում: γ_1 ֆազի առաջացման հետ մեկ տեղ տեղի է ունենում ամալգամայի լայնացում, ինչը բացատրվում է նրանով, որ γ_1 բյուրեղները աճում են իրար հանդիպակաձև և գործադրում ճնշում, որն ունի դեպի դուրս ընդհանուր ուղղվածություն և հակազդում է նյութի նստեցմանը: Այդ պրոցեսը դիտվում է միայն բավականաչափ քանակի սնդիկի առկայության պարագայում, որը խառնվում է ձուլվածքի հետ պլաստիկ խարնուրդ ստանալու նպատակով: Բարձրարագային մեխանիկական ամալգամախառնիրների, սնդիկ/ձուլվածք ցածր հարաբերակցությամբ նյութերի, փոքր չափերի մասնիկներով ձուլվածքների և ամուր կոնդենսացմամբ ձուլվածքների գործնականում կիրառելը ապահովեց ամալգամի նստեցումը նրա պնդեցման ժամանակ:

Կոնդենսացում

Կոնդենսացման տեխնիկային ներկայացվող առավել կարևոր պահանջներից են հետևյալները. Սնդիկի ավելցուկը պետք է հեռացվի հնարավորին չափ ամբողջությամբ; պլումբը չպետք է ունենա ծակոտիներ; օպտիմալ եզրային դիրքավորումը պետք է կասեցնի պլումբադրումից հետո զգայունության առաջացումը: Սովորաբար խորհուրդ տրվող ճնշումը կոնդենսացման

Ժամանակ կազմում է 30-40H, սակայն դա չի նշանակում, որ ավելի ցածր ճնշման դեպքում սպասվում են վատ արդյունքներ, քանի որ ցածր ճնշումը կարող է կոմպենսացվել ամալգամի փոքր չափաքանակներով տեղադրման միջոցով: Ամալգամի կոնդենսացումը գնդիկաձև ձուլվածքի հետ պահանջում է այլ մոտեցում: Քանի որ այս դեպքում ստացված ամալգամն ունի բարձր պլաստիկություն, ապա ավելի քիչ ճիգ կգործադրվի պլումբի կոնդենսացման համար: Հարկավոր է կիրառել մաքսիմալ չափերի գործիքներ՝ հաշվի առնելով կարիոզ խոռոչի ձևը:

Լեցանյութերի ձևավորում և փայլեցում

Ամալգամային պլումբներ ձևավորելու ունակությունը կախված է ձուլվածքի մասնիկների չափերից և ձևից: Ընդհանուր առմամբ, գնդաձև ձուլվածքն ավելի քիչ աշխատանք է պահանջում պլումբի մակերեսի ձևավորման համար, քան անկանոն ձևի մասնիկներով ձուլվածքը: Հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ լեցանյութերի ֆԱայլեցման գումարային արդյունավետությունը բարձրացնում է նրանց մակերեսի ամրությունը, նվազեցնում ծակոտկենությունը և կոռոզիայի առաջացման հավանականությունը, և բացի այդ, բարելավվում է նաև ամալգամի եզրային դիրքավորումը, և ինչքան երկար է փայլեցվում պլումբը, այնքան ավելի լավ եզրային դիրքավորման կարելի է հասնել:

Ամալգամային լեցանյութերի թերությունները

Ամալգամների կիրառումը դարձել է խոր բանավեճերի առարկա՝ նոր պոլիմերային բաղադրանյութերի և ապակեիոնոմերային ցեմենտների մշակելուց և պրակտիկայում այն ներբերելուց հետո: Ամալգամներն ունեն մի շարք թերություններ.

Անբավարար էսթետիկա

Չնայած վերականգնման էսթետիկությանն ուղղված պահանջների բարձրացմանը, ծամիչ ատամներ պլումբելու համար մեծ նշանակություն ունի պլումբանյութի ամրությունը, որը կարևոր հանգամանք է հանդիսանում ամալգամի կիրառման հարցում նաև արդի ժամանակներում:

Մնդիկի թունայնությունը

Լիովին հասկանալի է, որ սնդիկը - բարձր թունայնություն ունեցող նյութ է: Նրա կիրառումը պահանջում է առավելագույն ուշադրություն: Մնդիկով աղտոտման և նրա թունայնության աղբյուր կարող են դառնալ հետևյալ հանգամանքները.

- Մնդիկի պատահական թափվելը
- Աշխատանքում հիգիենան չպահպանելը
- Մնդիկի հետ ուղղակի շփումը
- Հին լեցանյութերի հեռացումը և նորերի տեղադրումը

Առավելագույն վտանգ են իրենցից ներկայացնում սնդիկի գոլորշիները իսկ նրանց աղբյուրն է աշխատասենյակում թափված սնդիկը: Պատիճավորված ամալգամի իրագործումը մինիմիզացնում է այդ վտանգը: Մնդիկի սահմանային թույլատրելի խտությունը օդում բացասական ազդեցություն առաջացնելու համար կազմում է 50մկգ/մ: Կասկած չի հարուցում այն հանգամանքը, որ համեմատած ատմնաբուժական պերսոնալի հետ հիվանդները ենթարկված են ավելի քիչ վտանգի: Իհարկե, որոշ չափով տեղի է ունենում նրա գոլորշիների ներթափանցում օրգանիզմ՝ ներշնչելու եղանակով ատամի խոռոչ ամալգամի տեղադրման ժամանակ: Սակայն, ինչպես կարծում են, այդ գոլորշիների խտությունը 50մկգ/մ շեմքից շատ ավելի ցածր է: Այնուամենայնիվ, եղել են դեպքեր, երբ հիվանդների մոտ դիտվել է արտահայտված ռեակցիա՝ բերանի խոռոչում ամալգամի առկայության նկատմամբ, ինչը կարելի է բացատրել դանդաղահաս գերզգայունության ռեակցիայով սնդիկի նկատմամբ: Որոշ հիվանդների մոտ կարող է դիտվել արտահայտված ռեակցիա՝ ալերգիկ ախտանշաններով, ուստի բժիշկ-ատամնաբույժը պետք է տեղեկացված լինի դրա մասին և պատրաստ լինի հիվանդին այդ վիճակից դուրս բերելու: Միջինում, ամալգամային պլոմբներից օրգանիզմ սնդիկի գումարային ներթափանցումը զգալիորեն ցածր է նրա շեմքային մակարդակից՝ 30մկգ/օրեկան, որն առաջարկվել է ԱՀԿ ի կողմից: Այնուամենայնիվ, որոշ հիվանդների մոտ սնդիկի օրգանիզմ ներթափանցելու մակարդակը կարող է զգալիորեն գերազանցել նրա միջին արժեքը, ինչը կարելի կապել ծամման ֆունկցիայի և բրուքսիզմի հետ: In vitro պայմաններում ցույց է տրված, որ կարբամիդի հիման վրա սինթեզված սպիտակեցնող միջոցները կարող են մեծացնել սնդիկի արտազատումը ամալգամային պլոմբներից: Այսպիսով, սնդիկային թունավորման ախտանիշներով բողոք ներկայացնող հիվանդներին

հարկավոր է վերաբերվել հատուկ ուշադրությամբ: Ամալգամների շարունակական կիրառման վերաբերիալ Եվրոպական երկրների մոտեցումը միանշանակ չէ: Շատերը համարում են, որ լեցանյութերի մնացորդներից առաջացած սնդիկը ունակ է աղտոտել շրջակա միջավայրը և մեծացնել սնդիկային գումարային բեռնվածությունը համակեցության մեջ: Բերված արգումենտները կարող են նպաստել ամալգամի կիրառման ամբողջական դադարեցմանը մինչև որ չի ստեղծվի այն հասկացողությունը, որ նման որոշման հետևանքով ատամնաբուժական օգնության արժեքը կտրուկ կբարձրանա: Չնայած որ սնդիկի կիրառումը ատամնաբուժական պրակտիկայում ըստ ծավալի կազմում է 3%՝ ամբողջ աշխարհում տարբեր նպատակներով օգտագործվող սնդիկի ընդհանուր քանակից: Ատամնաբուժական պերսոնալը պետք է խստորեն պահպանի հիգիենան սնդիկով աշխատելիս, ներառյալ ամալգամային լեցանյութերի մնացորդների ոչնչացումը, հին պլոմբները գայլիկոնելուց և նորերը տեղադրելուց հետո: Հարկավոր է նաև ընդգծել, որ ամալգամների կենսաբանական համադրելիության հարցը բավականին լուրջ է և պահանջում է այլընտրանքային ձուլվածքների անընդհատ փնտրում: Այդպիսի այլընտրանքային սնդիկ-փոխարինող մետաղներից է գալիումը, որը զվաղեցնում է սնդիկից հետո երկրորդ տեղը՝ ըստ նրա հալման ցածր աստիճանի: Գալիումի, անագի և ինդիումի հետ համաձուլվածքը սենյակային աստիճանում գտնվում է հեղուկ վիճակում: Մնդիկի հետ համաձուլման համար նախատեսված ձուլվածքի կազմին նման կազմով ձուլվածքի փոշիները խառնվում են այդ հեղուկի հետ, առաջացնելով խարնուրդ, որը կարելի է կոնդենսացնել ատամի խոռոչում: Գալիումական ձուլվածքը օժտված է համեմատաբար լավ ֆիզիկական և մեխանիկական հատկություններով, սակայն կապակցման ժամանակ չափազանց լայնացումը և ցածր աշխատանքային հատկությունները պահանջում են այս նյութի զգալի բարելավում՝ մինչև որ այն առաջարկվի ամալգամի փոխարինման համար: Գոյություն ունի նաև հեղուկ մետաղի կիրառումը բացառող նոր պլոմբանյութի փնտրման այլ ուղղություն՝ նախապես մշակված և արժաթով ծածկված մասնիկների սառը եռակցման եղանակով: Սառը եռակցումը տեղի է ունենում այն տեղերում, որտեղ առկա է արժաթ-արժաթ՝ կոնտակտը մասնիկների միջև: Այդ պրոցեսին նպաստում է մասնիկների մշակումը թույլ թթվով՝ սառը եռակցմանը խանգարող բոլոր հնարավոր աղտոտող նյութերը մակերեսից հեռացնելու համար: Սակայն այստեղ կա մի խնդիր, որը կապված է

կոնդենսացման մեծ ուժի կիրառման անհրաժեշտության հետ, որի դեպքում միայն կարող է տեղի ունենալ արծաթի մասնիկների համաձուլումը: Չնայած նրա, որ այս մետաղն ունի մեծ հեռանկարներ լայն կիրառման համար, այնուամենայնիվ, դա դեռ գտնվում է մշակման փուլում:

Բարձր ջերմահաղորդություն

Լինելով մետաղական նյութ, ամալգամներն օժտված են բարձր ջերմահաղորդությամբ: Ինչպես հատնի է, վերջինիս պատճառով կարող է ի հայտ գալ պուլպայի բարձրացած զգայունություն: Մինևույն ժամանակ հարկավոր է նշել, որ այդ խնդիրը հեշտորեն լուծվում է խոռոչի պրեպարացիայի ռացիոնալ մեթոդների և լաքերի ու ներդիրների կիրառման միջոցով:

Գալվանական էֆեկտներ

Եթե տարբեր էլեկտրահաղորդում ունեցող տարբեր մետաղներից պատրաստված երկու մետաղական պլումբները գտնվում են իրար հետ անմիջական կիպության մեջ էլեկտրահաղորդող միջավայրում (բերանի խոռոչում այդ միջավայրը թուփն է), ապա հնարավոր է գալվանական շղթայի առաջացում: Էլեկտրական հոսանքը կարող է առաջ բերել անհարմարություն և մետաղական համ բերանի խոռոչում, ինչպես նաև արագացնել բարձր էլեկտրաբացասական պոտենցիալ ունեցող մետաղի կոռոզիոն քայքայումը: Այդ իսկ պատճառով, չնայած այս երևույթի հազվադեպությանը, տարաբնույթ մետաղների կիրառումը խորհուրդ չի տրվում:

Ադիեզիայի բացակայություն

Ռետենցիոն կետերով աստամում արկղանման խոռոչի պրեպարացիա կատարելու անհրաժեշտությունը ամալգամով պլումբելու դեպքում հանդիսանում է որպես լուրջ թերություն:

Անբավարար ամրություն և տեսակարար խտություն

Ինչպես արդեն նշվեց, ամալգամները բավականին փխրուն են և պատկանում են պատռվածքի նկատմամբ ցածր ամրություն ունեցող պլումբանյութերի խմբին: Այդ պատճառով ամալգաման առաջարկվում է օգտագործել մեծ կարիոզ խոռոչները պլումբելու համար, որտեղ արկղանման խոռոչի եզրերը պետք է գտնվեն նրա հատակի վերաբերյալ 90° անկյան տակ: Ամալգամի կիրառումը

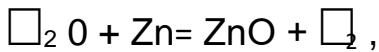
փոքր կարիոզ խոռոչներում հակացուցված է. այդ դեպքերում առավել նախընտրելի է պոլիմերային բաղադրանյութի տիպի այլընտրանքային նյութի կիրառումը:

Ատամնաբուժական ամալգամներից պատրաստված լեցանյութերի ծառայության սահմանափակ ժամկետ

Ատամնաբուժական ամալգամներից պատրաստված լեցանյութերի ծառայության ժամկետի որոշումը դարձավ մի շարք կլինիկական հետազոտությունների խնդիր, որոնց տվյալների համաձայն հաստատված է, որ միջինում այն կազմում է 4-5 տարի: Նկատվել է նույնպես, որ ատամնաբուժական ամալգամներից պատրաստված լեցանյութերի ծառայության ժամկետը հակադարձ համեմատական է նրա մակերեսի մեծությանը: Ընդհանուր առմամբ կարելի է հաստատել, որ ինչքան փոքր է պլոմբը, այնքան երկար է նրա պահպանման ժամկետը: Բոլոր վերը նշված թերություններից առավել անհանգստացնողը դա ատամնաբուժական ամալգամներից պատրաստված լեցանյութերի ծառայության կարճ ժամկետն է և նրանց տեղադրման նպատակով ատամի հյուսվածքների զգալի մասի հեռացումը: Ներկայումս առկա են ադիեզիվներ, որոնք թույլ են տալիս ատամի և ամալգամի միջև հաստատել կիպ կապ: Այդպիսի կապը կապահովի հավելյալ օժանդակություն ինչպես պլոմբին, այնպես էլ ծամիչ մակերեսների թմբիկներին, և դրանով կամրապնդի ատամի վերականգնված պսակը: Սակայն, այդպիսի ադիեզիվի երկարակեցությունը դեռ ուսումնասիրված չէ: Այդ իսկ պատճառով խոռոչի կոնֆիգուրացիան պետք է լինի այնպիսին, որ բացառի պլոմբի հնարավոր կոտրվածքների տեղերը: Շատ թույլ արտահայտված թմբիկների դեպքում ավելի լավ է կիրառել վերականգնման այնպիսի այլընտրանքային մեթոդներ, ինչպիսիք են ոսկյա կամ ճենապակյա ներդիրները: Համապատասխանաչափ կոնդենսացման ապահովման համար շատ կարևոր է, որպեսզի ամալգամն լինի լավ խառնված՝ ամալգախառնիչի ճիշտ ընտրված աշխատանքի ժամանակի պարագայքում: Շատ կարևոր է խուսափել խառնելու ժամանակի կրճատումից, քանի որ դա կբերի ամալգամային խառնուրդի չորությանը, որն էլ կխոչընդոտի կոնդենսացմանը:

Հետաձգված լայնացում

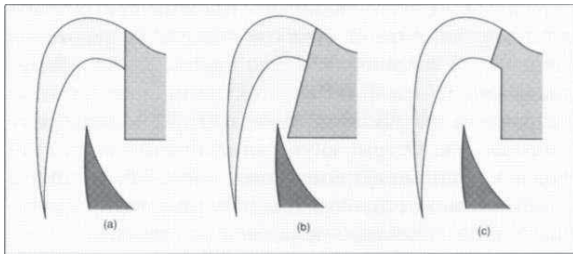
Ցինկ պարունակող ձուլվածքների հետ աշխատելիս թքի թափանցումը նյութի մեջ՝ ատամի խոռոչ նրանց տեղադրելու ժամանակ կարող է բերել օ՞հետաձգված լայնացում՝ կոչվող երևույթի զարգացմանը: Ջրի հետ ցինկի ռեակցիան ունի հետևյալ տեսք



Ամալգամի մեջ առաջանում են գազանման ջրածնի բշտիկներ: Բշտիկների ձևով մնացող ջրածնի քանակի ավելացման հետ մեկ տեղ ժամանակի ընթացքում մեծանում է նաև ճնշումը: Այդ ճնշման անընդհատ մեծացումը հանգեցնում է բշտիկների և ամբողջ պլոմբի լայնացմանը: Դա տեղի է ունենում դանդաղ կապակցվող ամալգամների պնդեցման վաղ փուլում, քանի որ վերջիններս ունակ չեն հակադրվել այդ ճնշմանը մինչև ամբողջական պնդեցման պահը: Լայնացումը կարող է ճնշում գործադրել պուլպայի վրա, կամ բարձրացնել պլոմբան ատամի մակերեսի մակարդակից: Այս թերությունը կարելի է նվազեցնել՝ որակյալ մեկուսացման և արագ կապակցման ամալգամների կիրառման միջոցով: Մեծ ուշադրություն է պետք դարձնել խոռոչի եզրերի պրեպարացիան կատարելիս, որպեսզի չպակասացնել էմալի տակ գտնվող դենտինի շերտը: Խորհուրդ չի տրվում նաև ամալգամի սուր անկյուններ ստեղծել:

Ամալգամի ավելցուկ, անբավարար քանակ խոռոչում և նրա վերջնական մոդելավորման ծախսերը

Խոռոչի լցնումը պլոմբանյութի ավել քանակով, ապա պլոմբի ձևի սխալ մոդելավորումը ատամի մակերեսից դեպի պլոմբի մակերես սահուն անցում կատարելիս կարող է ելուստ առաջացնել նրանց սահմանին: Շուտ թե ուշ այդ ելուստը կպոկվի, ինչը կստեղծի պլոմբի եզրային կոտրվածքի տեսք: Դա կդրդի ատամնաբույժին փոխարինել պլոմբը, մինչդեռ, հավանական է, որ պլոմբի հարթեցումը բավարար կլինի տվյալ դեֆեկտը վերացնելու համար: Հետևաբար, պլոմբի մակերեսի ճիշտ մոդելավորումը ատամի խոռոչում նրան տեղադրելուց հետո թույլ կտա խուսափել չարդարացված կրկնակի բուժումից:



Նկար 5. Բուժ անկյուն խոռոչ/ մակերես (a) ստեղծում է սուր անկյուն պլումբի եզրի մոտ, ինչը հանգեցնում է պլումբի կոտրվածքի, որը հարկավոր է շտկել: (b) խոռոչ/ մակերես անկյունը առավել մոտ է իդեալականին, սակայն կարող է բերել պուլպայի պերֆորացիայի: Ընդունելի տարբերակը (c)-ն է, որտեղ շտկումը սահմանափակվում է էմալով՝ առանց խոռոչի ընդհանուր չափի մեծացման:

Դա հավասարաչափ վերաբերվում է նաև խոռոչի պլումբանյութով անբավարար լցումներ, կամ ոչ ռացիոնալ մոդելավորմանը, որը հանգեցնում է սուր անկյունների և ատամի էմալի եզրերի կոտրվածքների:

Ամալգամի սողացում և կոռոզիա

Ամալգամի կիրառման հետ կապված խնդիրները արդեն իսկ մանրամասն քննարկվել են, հաշվի առնելով ինչպես նրա մեխանիկական և ֆիզիկական թերությունները, այնպես էլ նրա հետ կլինիկայում աշխատելու բարդությունը: Ամալգամների կիրառմամբ պլումբադրման անբարեհաջող ելքերի մեծ մասը կարելի է կասեցնել՝ ատամի խոռոչի մանրակրկիտ պրեպարացիա կատարելով և պլումբադրման մեթոդիկան ճշգրիտ կերպով կատարելով: Ամալգամները երկարաժամկետության առումով կարելի է համարել հուսալի նյութ: Ամալգամներով պլումբադրման անհաջողությունները կապված են այդ նյութի հատկությունների հետ (նախ և առաջ՝ սողացումի և կոռոզիայի), որոնք հանգեցնում են պլումբի եզրի կոտրվածքի:

Կլինիկական նշանակությունը

Իդեալական դեպքում ամալգամի ընտրված ձուլվածքը պետք է օժտված լինի շատ փոքր սողացմամբ, կամ էլ առհասարակ չունենալ այն, ինչպես նաև կոռոզիայի նկատմամբ լինի կայուն: Լաբորատոր և կլինիկական տվյալները ցույց են տալիս, որ բոլոր ամալգամներից առավել նախընտրությունը պետք է տալ ցինկ պարունակող և պղնձի բարձր տոկոս ունեցող ամալգամներին:

Եզրակացություն

Ատամնաբուժական ամալգամները շարունակում են մնալ ընտրության պլոմբանյութ քազմաթիվ կլինիկական իրավիճակներում: Եթե մեծ ուշադրություն դարձնել նյութի ընտրությանը և նրա հետ աշխատելու տեխնիկային, ճիշտ գնահատել նրան բնորոշ թերությունները, ապա ամալգամները կարող են դեռ շատ երկար տարիների ընթացքում լայնորեն և արդյունավետ կիրառվել կլինիկական պրակտիկայում:

Կլինիկական նշանակությունը

Քանի որ ամալգամային այլընտրանքային էսթետիկորեն նախընտրելի նյութերը պահանջում են ատամների պլոմբադրման համար երկար ժամանակ, և ներառում են նրանց հետ աշխատանքի ավելի բարդ մեթոդներ, և հաշվի առնելով այն, որ ամալգամներն օժտված են ապացուցված կլինիկական արդյունավետությամբ, ապա այս նյութը կարելի է համարել որպես առավել հարմար նյութ ծամիչ խմբի ատամների պլոմբադրման համար:

Ադհեզիա և նյութերի ադհեզիվային հատկություններ Ադհեզիա հասկացողության նշանակություն: Ստոմատոլոգիայում ադհեզիվ միացությունների դասակարգում: Ադհեզիվ միացությունների առաջացման պայմանները և քայքայման բնույթը:

Ադհեզիան երևույթ է, որն առաջանում է մոտիկ հպված տարաբնույթ նյութերի միացման ժամանակ, որոնց բաժանման համար պետք է ուժ գործադրել: Երբ երկու նյութեր բերվում են իրար հետ այդպիսի մոտիկ հպման, որի ժամանակ կարող են փոխազդել նրանց մակերեսային մոնոմոլեկուլյար շերտերը, փոխադարձ ձգողականություն զգալով, մի նյութի մոլեկուլները որոշակի ձևով փոխազդում են մյուսի մոլեկուլների հետ: Այդ ձգողականության ուժերը կոչվում են ադհեզիայի ուժեր կամ ադհեզիվ ուժեր: Ուժերը, որոնք պայմանավորում են միևնույն նյութի մոլեկուլների միմիանց ձգողականությունը նրա ծավալի մեջ կոչվում են կոզեզիոն ուժեր: Նյութը կամ շերտը, որը քսում են, որպեսզի ստանան ադհեզիվ միացություն, անվանում են ադհեզիվ: Նյութը, որին քսում են ադհեզիվը անվանում են սուբստրատ: Ադհեզիան հաճախակի հանդիպում է ստոմատոլոգիայում վերականգնողական նյութերի կիրառման դեպքերում: Օրինակ՝ պլոմբային ամրացումը ատամի խոռոչի պատերի հետ, հերմետիկը և լաքը ատամի էմալի հետ: Ցեմենտներով անշարժ ատամնային պրոթեզների ամրացման ժամանակ: Օրտոդոնտիայում ադհեզիայի սկզբունքների հիման վրա բրեկետները ամրանում են ատամի մակերեսին: Ադհեզիան առկա է համակցված պրոթեզներում, որտեղ ձգտում են վերականգնմանը հաղորդել գեղագիտական և ֆունկցիոնալ հատկություններ, ավելի հստակ՝ մետաղկերամիկական պրոթեզներում կերամիկայի և մետաղի կիրառման ժամանակ, պլաստմասայի և մետաղի կիրառումը՝ մետաղապլաստմասայի ժամանակ:



Մխենայում ներկայացված է ստոմատոլոգիայում կիրառվող ադհեզիվ միացությունների դասակարգումը: Անհրաժեշտ է նշել ասամային պրոթեզներում կիրառվող վերականգնողական նյութերի ադհեզիվ միացությունների զգալի տարբերությունը կենդանի օրգանիզմների և տարատեսակ նյութերի միացությունների հետ: Տարբերում են մի քանի տիպի ադհեզիվ կապերի հաշվին ադհեզիվ մեխանիզմների առաջացման տեսակներ



Մխենա.2. Ադհեզիվ կապերի տեսակներ

1.Մեխանիկական ադհեզիան կայանում է ծակոտիներում կամ սուբստրատի անհարթ մակերեսին ադհեզիվի խցանման մեջ: Այն կարող է տեղի ունենալ մանրադիտակային մակարդակով, ինչպես պոլիմերի և ասամի թթվուտամշակված էմալի հետ միացման դեպքում / ավելի քան 40 տարի առաջ թթվով էմալի մշակման տեխնիկական ասամների ռեստավրացիայի արդի ադհեզիվ մեթոդների հիմք է հանդիսացել/ կամ մակրոմակարդակի, ինչպիսին է պլաստմասսե ծածկույթը, որը քսվում է հատուկ բռնակներ ունեցող մետաղական հիմքի մակերեսին: Մեխանիկական ադհեզիայի այլ տարբերակ է հանդիսանում անշարժ ասամանյին պրոթեզների ֆիքսումը ոչ օրգանական ցեմենտով, օրինակ՝ ցինկ-ֆոսֆատային ցեմենտով:

2.Քիմիական ադհեզիան հիմնված է երկու նյութերի կամ ադհեզիվ միացություններ կազմող փուլերի քիմիական փոխազդեցություն վրա: Ադհեզիայի այս տիպը բնորոշ է պոլիակրիլային ցեմենտների հիմքի վրա կազմված ջրային ցեմենտներին, որոնց մեջ առկա է ֆունկցիոնալ խմբեր, որոնք ունակ են քիմիական միացություն կազմել ասամի կարծր հյուսվածքների հետ, առաջին հերթին՝ էմալի և դենտինի կալցիումի հիդրօքսիապատիտի հետ: Ֆոսֆատային խմբերի իոնները դուրս են մղվում ապատիտներից կարբոքսիլային խմբերով, որոնք կապում են կալցիումի իոններով: Այս միացությունները առաջանում են փոխադարց դիֆուզիայի արդյունքում: Այսպիսով պոլիակրիլային իոնները փոխազդում են ապատիտի կառուցվածքի հետ, տեղափոխելով կալցիումային և ֆոսֆատային իոնները և ստեղծելով պոլիակրիլատային, ֆոսֆատային, կալցիումային իոնների միջանկյալ շերտ կամ

կապվում անմիջապես ապատիտի կայցիումի հետ: Երկրորդ մեխանիզմը հիմնված է պոլիակրիլային թթուների և սպիտակուցային մոլեկուլների ազոտի, մասնավորապես կոլագենի նմանության վրա, ինչն արտահայտվում է դենտինի կոլագենի վրա պոլիակրիլային թթվի արտոբեցիայով: Կոլագենի հետ կապվելը կայանում է պոլիթթուների խմբերի և կոլագենի մոլեկուլների միջև ջրածնային կամրջակների ստեղծման մեջ: նկ4,9. Պետք է նշել, որ քիմիական ադեզիայի մեծությունը չի հասնում բարձր արժեքերի՝ դենտինի համար 4-6 մպա, էմալի համար մինչև 10-12 մպա: Բայց չնայած ցածր արժեքներին, քիմիական կապը ապահովվում է ատամ-պլումբա սահմանում թափանցելիության բացակայությունը:

3. Դիֆուզային միացությունը առաջանում է կառուցվածքային փուլի կամ “հիբրիդային” շերտի առաջացումով՝ մի նյութի բաղադրամասերի մյուսի մակերես ներթափանցման արդյունքում, որի մեջ ներառվում են երկու փուլերն էլ, այսինքն վերջին հաշվարկով հպման մակերեսը անհետանում է՝ և երկու մասերը միաձուլվում են իրար:

4. Էլեկտրաստատիկ միացություն – շփման մակերեսի վրա ձևավորվում է երկակի էլեկտրական շերտ, օրինակ շփման մակերեսի մետաղի և պոլիմերի ադեզիվի միջև: Դրանից առաջացող միացնող ուժերը ադեզիվային միացման ուժի մեջ ներկայացնում են իրենց որոշակի, բայց ոչ լիարժեք պարզաբանված ներդրումը: Պրակտիկայում դժվար է գտնել ադեզիվային միացման դեպք, որում մաքուր ձևով թվարկված լինի ադեզիայի մեխանիզմներից որևէ մեկը: Մեծամասամբ ատամների վերականգնման համար տարբեր քիմիական բնույթի նյութեր կիրառելիս այն ունի և մեխանիկական և դիֆուզ և քիմիական ադեզիվ փոխազդեցության տեղ:

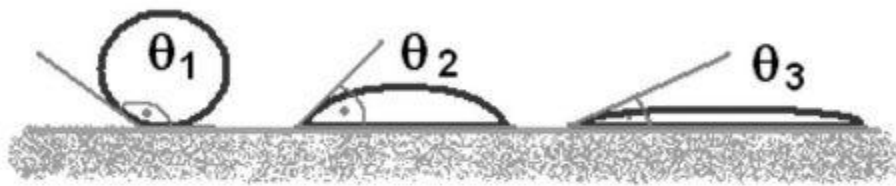
Ամուր ադեզիվ միացության ստեղծման պայմաններ՝

1. Այն մակերեսի մաքրությունը, որտեղ քսվում է ադեզիվը: Սուբստրատի մակերեսին չպետք է լինի փոշի, կոդմնակի մասնիկներ, ադսորբցված մոնոշերտեր, խոնավություն և այլ աղտոտվածություն:

2.Սուբստրատի մակերեսի վրա հեղուկ ադեզիվի ներթափանցումը: Ներթափանցումը կախված է սուբստրատի մակերեսը ադեզիվով խոնավացնելու հատկության վրա:Խոնավացումը դա հեղուկի կաթիլի հատկությունն է տարածվել կարծր մակերեսին:Խոնավացման չափանիշը հպման անկյունն է,որն առաջանում է հեղուկ ևկարծր մարմինների մակերեսների միջև,իրենց բաժանման սահմանին:

նկ. Խոնավացման հպման անկյուն

КОНТАКТНЫЙ УГОЛ СМАЧИВАНИЯ – критерий адгезии



$\theta_1 > 90^\circ$	отсутствие смачивания
$\theta_2 < 90^\circ$	удовлетворительное смачивание
$\theta_3 \ll 90^\circ$	хорошее смачивание

Լրիվ թրջման ժամանակ հպման անկյունը հավասար է 0 աստիճանի: Հպման անկյան փոքր արժեքները բնորոշում են բավարար թրջում: Անբավարար թրջման ժամանակ հպման անկյունը մեծ է 90 աստիճանից: Բավարար թրջումը նպաստում է մազանոթային ներթափանցմանը և խոսում է հեղուկ ադիեզիվի և կարծր սուբստրատի մարմնի վրա մոլեկուլների փոխադարձ ուժեղ ձգողականության մասին: Ուժեղ քիմիական կապերի առաջացումը տվյալ հատվածի վրա զգալիորեն մեծացնում է նյութերի միջև կպման հատվածների թիվը: Կանխատեսվում է, որ հենց այսպես է տեղի ունենում կապը հախճապակե երեսպատման և անագե օքսիդի միջև, որը կիրառվել է համաձուլվածքի մակերեսի վրա մեծ քանակությամբ ազնիվ մետաղների պարունակությամբ:

3.Սուբստրատի մակերեսի վրա ադիեզիվի կարծրացման ժամանակ նվազագույն կրճատում և նվազագույն ներքին լարում:

4.Նվազագույն հնարավոր ջերմային լարում: Եթե սուբստրատը և ադիեզիվն ունեն տարբեր ջերմային ընդարձակման գործակիցներ, ապա այդ միացության

տաքացման ժամանակ սոսնձվող կարը կլինի լարված: Օրինակ, մետաղական հենքի վրա բարձր ջերմաստիճանի ազդեցության տակ տեղադրված է հախճապակե երեսպատում, որից հետո մետաղ-կերամիկական պրոթեզը սառեցվել է մինչ սենյակային ջերմաստիճան: Եթե այդ գույգը ընտրվել է իրար մոտ ջերմային լայնացման գործակիցներով, ապա այդ ժամանակ հախճապակու շերտերում առաջացած լարումը կլինի նվազագույն, կամ եթե պլումբանյութի ջերմային

լայնացման գործակիցը մոտ է ատամի լայնացման գործակցին, ապա տաք սնունդ ընդունելիս սուսնձվող շերտում լարումը կլինի նվազագույն և հակառակը:

5.Կոռոզիոն միջավայրի հնարավոր ազդեցությունը: Ջրի, հեղուկի և գոլորշիների առկայությունը, որոնք նպաստում են կոռոզիայի առաջացմանը հաճախ բերում են ադիեզիայի վատացմանը: Բերանի խոռոչի միջավայրը իր բարձր խոնավությամբ, թթվի, սննդամթերքի և միկրոֆլորայի առկայությամբ, փոփոխական ջերմաստիճանով և pH-ով համարվում է ագրեսիվ: Այն ունի մեծ ազդեցություն բերանի խոռոչում վերականգնողական նյութերի ադգեզիայի հուսալիության և երկարատևության վրա:

Ինչպես արդեն ասվել է ադիեզիայի լավացման համար ժամանակակից ստոմատոլոգիայում ընդունված է ատամի կարծր հյուսվածքները թթվուտամշակել , որի ժամանակ էմալը դառնում է անհարթ, խորություններով, և մակերեսի մեծ էներգիայով: Այդ ժամանակ մակերեսից դուրս է գալիս 10 մկմ շերտ, և առաջանում է միկրոանցքեր 5-50 մկմ:

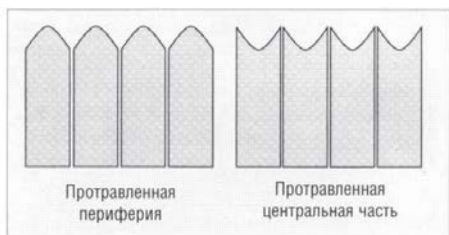


Քիմ. էմալի մակերեսի էՄՆ-ն 35% ֆոսֆորական թթվի լուծույթով 40 վ. մշակումից հետո

Թթվուտամշակման ժամանակ տարբերում են էմալի 3 տեսակի փոփոխություններ: Տեսակ 1. Ամենատարածված տեսակ-ձևավորվում է մակերես, որը հիշեցնում է **խարիսխներ**, որտեղ հեռացվում են էմալային պրիզմաների կենտրոնական հատվածները

Տեսակ 2. Ձևավորվում է մակերես,որտեղ կենտրոնական հատվածները առաջ են գալիս և հեռանում են ծայրամասային պրիզմաները:

Տեսակ 3. Առավել վատ կազմակերպված տեսակ, ունի ամորֆ կառուցվածք ,որը բացարձակ նման չէ էմալային պրիզմայի:



Իր հերթին էմալի թթվուտամշակումը կախված է հետևյալ գործոններից.

1. Կիրառվող թթվի տեսակը
2. Թթվի խտությունը
3. Թթվի տեղադրման ժամանակը
4. Թթվի կիրառման տեսակը՝ գել, հեղուկ
5. Ջրով լվացման ժամանակը
6. Թթվի ակտիվացման եղանակը
7. Էմալի գործիքային մշակումը թթվուտամշակումից առաջ
8. Էմալի իրավիճակն ու քիմիական բաղադրությունը (կաթնատամներ կամ մշտական ատամներ, ֆլյուորոզի առկայությունը, ապահանքայացում և այլն)

Առավել հաճախ օգտագործվում է ֆոսֆորական թթուն, սակայն ժամանակակից ստոմատոլոգիայում բաղադրության մեջ ավելացնում են ավելի թույլ թթուներ՝ ինձորի, մալեինային, պոլիակրիլային և այլն: Ըստ նրա պատված շերտի հեռացման ներուժի՝ այդ թթուները կարելի է դասավորել հետևյալ կերպ՝ լիմոնի, պոլիակրիլային, կաթնային, ֆոսֆորային: Օպտիմալ կոնցենտրացիան 30-40% է: Թթվի էքսպոզիցիայի ժամանակահատվածը կախված է ատամի պինդ կարծր հյուսվածքների միներալիզացիայից: Նախկինում համարվում էր, որ էմալի նորման 30-60 վ. է, սակայն էլեկտրոնային միկրոսկոպիայի վերջին տվյալների համաձայն, թթվի էքսպոզիցիան 15վ.-ի ընթացքում հանգեցնում է բավարար ծակոտկենության, և բացի այդ, թթվի ժամկետի գերազանցումը բերում է էմալային պրիզմաների քայքայմանը: Սակայն ինտենսիվ միներալիզացիայով (ֆլյուորոզ), կամ օրգանական նյութերի բարձր պարունակությամբ ատամներում (կաթնային ատամներ) խորհուրդ է տրվում 60-90 վ. ժամանակահատվածը:

Ժամանակակից ստոմատոլոգներն իրենց արսենալում ունեն թթուների 3 հիմնական տեսակներ՝ հեղուկ լուծույթ, կիսագել, գել: Բժիշկների հարմարվեցության համար արտադրողներն սկսեցին ներկեր ավելացնել, ինչը թույլ տվեց կառավարել թթվի տեղավորման շրջանը, ինչպես նաև թույլ տվեց ապահովվել որոշակի խտություն և չեն թողնում տարածվել թթվին: Սակայն, լվանալիս այդ մասնիկները միշտ չեն լիովին դուրս գալիս, քանի որ խրվում են թթվատած էմալի և դենտինի մեջ: Նման երևույթը կանխելու համար վերջերս արտադրողները ներառում են հատուկ պոլիմերային մասնիկներ, որոնք հեշտությամբ հեռացվում են ջրով: Քանի որ ադհեզիվի միացումը էմալի հետ կատարվում է այդ թվում և միկրոմեխանիկական միացման միջոցով, ապա ճիշտ պատրաստուկավորումը (շեղատների ստեղծում՝ տեղ բացելու նպատակով, էմալային պրիզմաների հատում՝ ըստ հնարավորության՝ լայնական հատույթով) կբարելավի ադհեզիան:

Таблица 2.5.1 Типичный состав эмали и дентина

	Эмаль		Дентин	
	% масс.	% об.	% масс.	% об.
Органические вещества	1	2	20	30
Неорганические вещества	95	86	70	45
Вода	4	12	10	25

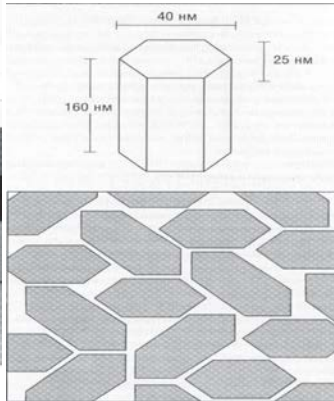
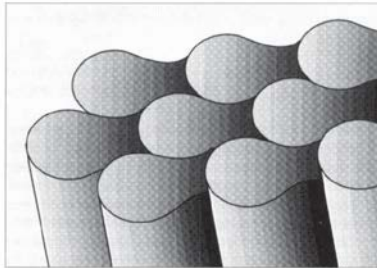


Рис. 2.5.1. Призматическая структура эмали

Դենտինի թթվատուրը բավականին երկար ժամանակ չի կիրառվել, քանզի համարվում էր, որ թթուն կարող է առաջացնել կակդանի բորբոքում: Մյուս կողմից, ավագ սերնդի խեժերը, որոնք պարունակվում են այն ժամանակների կոմպոզիտներում, անհամատեղելի էին դենտինի հետ, բացի այդ թթվային մշակումը դարձնում էր դենտինը ավելի խոնավ, ինչը պարտադրում էր մեկուսացնել դենտինը պահպանիչ տակդիրներով, սակայն հետագայում ապացուցվել է, որ դենտինի վրա բացասական ազդեցություն չկա: Ավելին, բացահայտվել է, որ դենտինի պատրաստուկավորման պարագայում դրա մակերեսի վրա գոյանում է այսպես կոչված քսված շերտ, որն ստեղծվել է դենտինի ոչ օրգանիկ մասնիկներով և դենտինի հիմնական նյութի կոլագեն թելերի պատառիկներից:



Նկ. Դենտինի քսված շերտի ԷՄ պատկեր

Այդ մնացորդները խցանում են դենտինային խողովակիկները, նվազեցնելով դենտինի ծակոտկենությունը և, բացի դրանից, պտտվող գործիքները տեղում ջերմություն են արտադրում, ինչը դադում է քսված շերտը ստորին դենտինին այնպես, որ այն հնարավոր չէ վերացնել լվացումով կամ քերելով: Քսված շերտի վերացման համար սկզբից առաջարկվել է մշակել դենտինը ԷԴՏԱ-ի օգնությամբ, իսկ խաճատված տերմինը (քանի որ ԱՄՆ-ում և Եվրասայում թթվային խաճատումն արգելված էր) 1990-ականների սկզբին փոխարինեցին կոնդիցիոներով մշակում տերմինի, և, համապատասխանորեն, այդ նպատակների համար կիրառվող թթուները անվանեցին կոնդիցիոներներ:

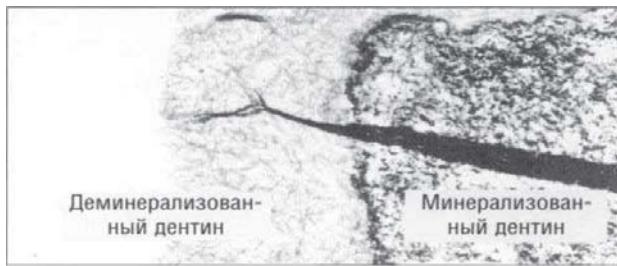


Рис. 2.5.6. Трансмиссионная электронная микроскопия дентина после аппликации азотнокислого праймера на его поверхность

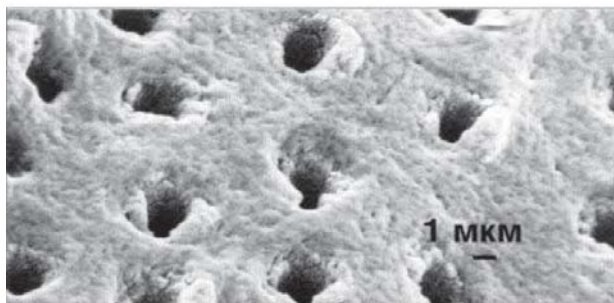


Рис. 2.5.7. СЭМ поверхности дентина после аппликации праймера на основе ЭДТА

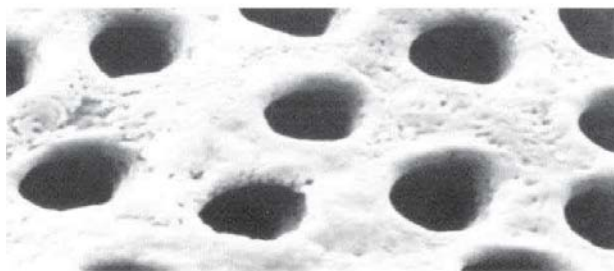


Рис. 2.5.8. СЭМ поверхности дентина после аппликации праймера на основе азотной кислоты

Ժամանակակից կոնդիցիոներները բաղկացած են տարբեր թթուների խառնուրդից (լինձորի, մալեինային, կիտրոնային, ֆոսֆորական) տարբեր կոնցենտրացիայի:

Ըստ քսված պատված շերտի հետ փոխազդեցության մեխանիզմի, ժամանակակից դենտինային ադգեզիվները բաժանվում են 3 խմբի.

1. Դենտինային ադգեզիվների այս խումբը ձևափոխում է քսված պատված շերտը և ներառում այն դենտինին միացման գործընթացին: Այս խմբի ներսում տարբերակում են մեկ և երկփուլային ադգեզիվները; առաջին դեպքում կիրառվում է ադգեզիվ համակարգի մի բաղադրություն (մեկ սրվակում), երկրորդ դեպքում՝ պրայմերը և ադգեզիվը գտնվում են տարբեր սրվակներում և կիրառվում են հաջորդաբար:

2. Ադգեզիվների երկրորդ խումբը ամբողջովին հեռացնում է քսված շերտը և դեմինեռալիզացնում հարակից դենտինի շերտը: Լինում են 3 և 2 էտապային՝ կոնդիցիոներ, պրայմեր, ադգեզիվ և կոնդիցիոներ, ադգեզիվ 2 /1-ում , համապատասխանաբար

3. Այս խմբում օգտագործվում է 2 նախորդ տիպերի կոմբինացիան՝ նրանք հաճախ լուծում են քսված շերտը, քան հեռացնում և դեմինեռալիզացնում դենտինը, բայց մակերեսաբար: Նրանք լինում են 1և2 փուլային:

Աղիեզիվ համակարգը դա հեղուկների հավաքածու է, որոնք հնարավոր են դարձնում կոմպոզիտային նյութերի միացումը անմիջապես ատամի հյուսվածքներին, արանց մեկուսացնող տակդիրների կիրառման:

Աղիեզիվը < բռնդ> բարդ քիմիական միացություն է, որը ստեղծում է կապ ատամի հյուսվածքների և պլոմբանյութերի միջև: Գոյություն ունեն աղիեզիվներ կոմպոզիտների, ամալգամների համար և ունիվերսալ:

Պրայմերը բարդ քիմիական միացություն է, որը ապահովում է խոնավ դենտինի միացումը հիդրոֆոբ կոմպոզիտների հետ: Այն թափանցելով կոլագենային թելերի միջև եղած տարածությունների մեջ ստեղծում է հիբրիդային զոնա:

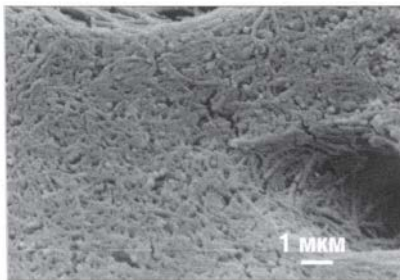
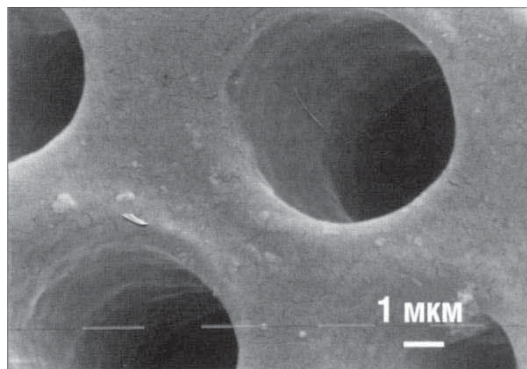


Рис. 2.5.13. Деминерализованная поверхность дентина, выдержанная во влажных условиях с целью предупреждения разрушения коллагеновой структуры



Դենտինի դեմիներալիզացված մակերեսը օրով չորացնելուց հետո

Հիբրիդային զոնան դա տարածություն է որը առաջանում է աղիեզիվ համակարգի և կոմպոզիտի բաղադրիչների թթվուտամշակված ատամի հյուսվածքները թափանցման ժամանակ: << արդեն ատամ չէ, բայց դեռ ատամնալիցք չէ>>

Այս տարածության ձևավորման ընթացքը կոչվում է հիբրիդիզացիա:

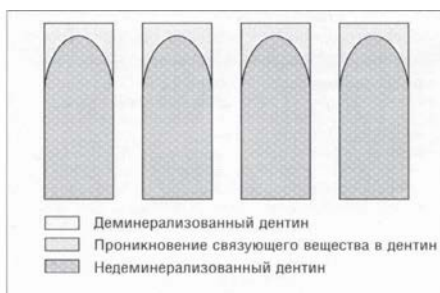


Рис. 2.5.10. Проникновение связующего вещества в деминерализованный дентин

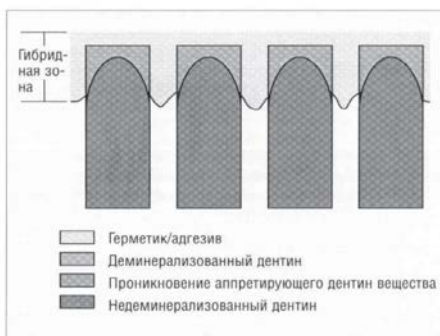


Рис. 2.5.11. Создание гибридной зоны с помощью дентинного адгезива

ԱՂՀԵԶԻՎ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄ

Գոյություն ունեն մի քանի տիպի դասակարգումներ.

1.Ըստ լցանյութի քանակի

Ա. Չլցավորված

Բ. Լցավորված

Գ. Նանուցավորված

2. Ըստ լուծիչի տեսակի

Ա. Ացետոն պարունակող

Բ. Սպիրտ պարունակող

Գ. Ջրային հիմքի որա

Դ. Կոմբինացված

3. Ըստ նշանակության

Ա. Էմալ-դենտինային ադհեզիվ համակարգեր <բոլոր լուսային կարծրացման նյութերի ադհեզիայի համար>

Բ. Ունիվերսալ ադհեզիվ համակարգեր < լուսային, քիմիական և երկակի կարծրացման նյութերի ադհեզիայի համար>

Գ. Բազմաֆունկցիոնալ ադհեզիվ համակարգեր < կոմպոզիցիոն պլոմբանյութերի, կերամիկայի, ամալագամայի համաձուլվածքների

4. Ըստ պոլիմերիզացիայի տեսակի.

Ա. Լուսային կարծրացման

Բ.Ինքնակարծրացող

Գ. Երկակի կարծրացման

5. Ըստ ազդման մեխանիզմի.

Ա. Ինքնաթթվուտամշակող համակարգեր

Բ. Համակարգեր տոտալ թթվուտամշակմամբ

Այսօր առավել տարածված է ադհեզիվ համակարգերի դասակարգումն ըստ սերունդների (1-ին, 2-րդ, 3-րդ, 4-րդ, 5-րդ, 6-րդ, 7-րդ), որը հաշվի է առնում դենտինի հետ կպման մեխանիզմը և ուժը կամ ըստ ադհեզիայի ամրության մեծության (այսինքն՝ ադհեզիայի քայքայման հանդեպ կայունությունը): Ադհեզիայի սահմանումից պարզ է դառնում, որ բավական է չափել ադհեզիայի հետևանքով իրար ամրակցված նյութերը բաժանելու ուժը, որպեսզի որոշենք տվյալ միակցման ամրությունը: Ստոմատոլոգիայում ադհեզիվ միակցումների ուժը չափելու համար

տարբեր մեթոդներ կան: Չնայած բազմազանությանը, այդ մեթոդներում առկա են քայքայման միայն 3 մեխանիզմ՝ ձգում, տեղաշարժ, անհամաչափ պոկում: Ադիեզիվ միակցման փորձարկման ժամանակ ուշադրություն են դարձնում քայքայման տեսակին: Տարբերում են ադիեզիվ և կոհեզիվ քայքայում: Ակնհայտ է, որ քայքայման մակերեսը անցնելու է միակցման ամենաթույլ կետով (լեցանյութի կոտրվածք կամ ատամի պատերից պոկվելը): Ժամանակակից ստոմատոլոգիական նյութերի ադիեզիվ ամրությունը ատամի կարծր հյուսվածքների հետ կպման ժամանակ չպետք է 7ՄՊա-ից պակաս լինի տեղաշարժման դեպքում:

1-ին սերունդը (1980-ականներ) բնորոշվում էր դենտինի անօրգանական նյութերի (առաջին հերթին կալցիումի) հետ իոնային և խելատային կապերի առաջացմամբ: Առավել հաճախ կիրառում էին դիմետակրիլատի գլիցերոֆոսֆորական թթու, որի երկֆունկցիոնալ մոլեկուլը փոխազդում էր կալցիումի իոնների հետ, իսկ մետակրիլատային խմբերը կապում էին կոմպոզիտի ակրիլային խեժերը: Սակայն կապման ուժը մեծ չէր (2-5ՄՊա) և էլ ավելի էր պակասում դենտինային խողովակների հեղուկի հետ շփվելիս: Այլ համակարգերը կիրառում էին մակերեսային ակտիվ մոնոմերներ (N- ֆենիլգլիցիդին և գլիցիդինմետակրիլատ (NPG-GMA)), որոնք կալցիումը կապում էին խելատային կապով :

2-րդ սերունդի ադիեզիվները (1980-ականների վերջ) 3 անգամ ավելի ամուր էին կապվում դենտինի հետ, քան 1-ին սերունդի ադիեզիվները (10-13ՄՊա), իսկ որոշները նույնիսկ հասնում էին էմալի և դենտինի կպման ուժի 30-50%-ին: Հիմնականում կիրառվում էին տարբեր մոնոմերների քլորով փոխարինված ֆոսֆատային եթերներ: Ի հավելումն դրան՝ փորձում էին կիրառել դենտինի թթվամշակում և դրա մեջ երկաթի իոնների ներմուծում: Ադիեզիայի հիմնական մեխանիզմն էր դենտինի կալցիումի իոնային կապումը քլորֆոսֆատային խմբերի հետ: Սակայն այս նյութերն առաջացնում էին ատամի ներկում՝ երկաթի իոնների պատճառով, ինչն էլ դադարեցրեց դրանց կիրառումը:

3-րդ սերունդի ադիեզիվների մոտ (1990-ականներ) փորձում էին կիրառել քսված շերտի հեռացման մեթոդը: Այս ադիեզիվների ստեղծման համար հիմք ծառայեց ճապոնացի գիտնականների (Ֆուսայամա 1997) հետազոտությունները, որոնք ուղղված էին դենտինի թթվամշակմանը և քսված շերտի հեռացմանը: Դենտինի հետ այսպիսի ադիեզիան ենթադրում էր միկրոմեխանիկական կապի առաջացում՝ շնորհիվ դենտինային ադիեզիվի ներթափանցմանը դեպի դենտինի բաց խողովակներ թթվուտամշակումից հետո :

4-րդ սերունդի ադիեզիվները բազմափուլ ադիեզիվ համակարգեր են: Դրանք ստեղծվել են 1990-ականներին և կիրառվում են մինչ օրս: Այս համակարգերի կլինիկական արդյունավետության զգալի բարձրացումը կապված էր թթվամշակող նյութերով և պրայմերներով դենտինի նախնական մշակման հետ: Դրանք դենտինի հետերոգեն և հիդրոֆիլ մակերեսը ադիեզիվների հանդեպ ավելի ընկալունակ են դարձնում: Այս բարդ համակարգի վերջնական փուլում դենտինի մակերեսին քսում են ցածր

մածուցիկությամբ ադիեզիվ խեժեր (չլեցավորված կամ մասնակի լեցավորված), որոնք միաժամանակ համապոլիմերիզացվում են և՛ դենտինին քսված պրայմերի, և՛ լեցանյութի մոնոմերների հետ: Քանի որ նշված ադիեզիվը բազմափուլային էր, հետևաբար ադիեզիվ գործոն տերմինը թոխարինվեց ադիեզիվ համակարգ տերմինով: 4-րդ սերնդի ադիեզիվ համակարգերը ներթափանցում են դենտինային խողովակներ՝ առաջացնելով հիբրիդային շերտ: Որպես կանոն դրանք պարունակում են PENTA – դիպենտաերիթրոլպենտա-ակրիլատ մոնոֆուսֆատ- և այլ արոմատիկ թթու մետակրիլատներ՝ -PMDM (pyromellitic acid ester dimethacrylate), PMGDMA (pyromellitic acid ester glyceryl dimethacrylate), BPDMA (biphenil dimethacrylate), ալիֆատիկ մետակրիլատ, 4-META (4-metha- cryloyloxyethyltrimellitate), HEMA (hydroxyethyl methacrylate), TEGDMA (triethylene glycol dimethacrylate), HPMA (hydroxypropyl methacrylate): Սրանք նյութեր են, որոնք իրենց կառուցվածքում պարունակում են ակտիվ հիդրոֆոր և հիդրոֆիլ նյութեր: Դա հնարավորության է տալիս դրանց կապվել ինչպես դենտինի և էմալի կալցիումի իոնների հետ, այնպես էլ դենտինի հիմնական նյութի օրգանական մասի ակտիվ կոլագենային խմբերի հետ: Այս ամենը հնարավորություն է տալիս հասնել դենտինի հետ միակցման 25-27ՄՊա ուժի: Պրայմերի ներթափանցումը դենտինային խողովակներ ավելի լավացնելու համար 4-րդ սերնդի ադիեզիվների բաղադրության մեջ ավելացվեցին լուծիչներ՝ ացետոն, էթանոլ: Սրանք ակրիլատների համար կրիչ են հանդիսանում, լուծում են դենտինի որոշ օրգանական նյութեր և բարենպաստ պայմաններ են ստեղծում դենտինային խողովակներում մկրոմեխանիկական կապի առաջացման համար: Անհրաժեշտ մածուցիկություն հաղորդելու համար դրանց կազմում ընդգրկվել են խեժեր՝ էլաստոմերներ, որոնք երկար գալարուն մոլեկուլներ են և կանխում են պոլիմերիզացիայի ժամանակ ադիեզիվ համակարգի պոկումը կոմպոզիտից:

Հետվիրահատական ցավերը մեղմելու և հակակարիեսային ազդեցություն թողնելու համար ավելացվել են ֆտոր պարունակող նյութեր՝ ցետիլամին հիդրոֆլուորիդ: Վերջերս սկսել են ավելացնել հակաբակտերիալ նյութեր՝ բենզալկոնիումի քլորիդ:

• Այսպիսով՝ 4-րդ սերնդի ադիեզիվ համակարգերի հիմնական հատկանիշներն են՝

1. Դրանք բազմանպատակային են՝ ապահովում են կոմպոզիտի

միակցում էմալի, դենտինի, մետաղի, ճենապակու, կոմպոմերի հետ:

2. Ապահովվում են միկրոռետենցիա՝ հիբրիդային գոտու շնորհիվ: Դրա հետ մեկտեղ առաջանում է կոմպոզիտի և դենտինի ամուր միակցում, որն ըստ ուժի համեմատական է դենտին-էմալ միակցմանը:

3. Ապահովվում է դենտինային խողովակների էլ ավելի լավ հերմետիզացիա՝ պրայմերի դենտինային խողովակներ ավելի խորը ներթափանցման շնորհիվ:

4-րդ սերնդի ադիեզիվ համակարգերը կազմված են 3 բաղադրիչներից՝ կոնդիցիոներ, պրայմեր, ադիեզիվ (բոնդ):

5-րդ սերնդի ադիեզիվ համակարգեր

Հետագա զարգացումը բերեց երկբաղադրիչ համակարգերի ստեղծման, որտեղ պրայմերն ու ադիեզիվը, ի շնորհիվ նոր կայունացնող համակարգերի, հնարավոր եղավ համատեղել մեկ սրվակում: Կլինիկական կիրառման ցուցումները նույնն են, ինչ որ 4-րդ սերնդի դեպքում: Միակ տարբերությունն այն է, որ առաջին բաժինը ծառայում է որպես պրայմեր, իսկ երկրորդը՝ ադիեզիվ: Այս ամենը հեշտացնում է աշխատանքը և գործնականում բացառում է սրվակների մեկը մյուսի հետ շփոթելը: Վերջին ժամանակներում ադիեզիվների մեջ ավելացնում են հատուկ մանր հատիկներ՝ նանուլեցիչներ, որոնք կարող են ներթափանցել դենտինային խողովակներ: Նանուլեցիչները հանդես են գալիս լայնակարկառուցվածքով, ամրացնում են ադիեզիվ շերտը և ավելացնում են միկրոռետենցիան: Մասնիկների միջին չափերը 0,001-0,008մկմ են, իսկ դենտինային խողովակներինը՝ 0,8մմ: Սա հնարավորություն տվեց ստեղծել մեկ բաղադրիչ պարունակող համակարգեր, որոնք պարունակում են քսված շերտը քայքայող նյութեր (ինքնաթթվամշակվող): Ըստ դենտինի հետ փոխազդեցության այս խմբում տարբերում են 2 տիպի համակարգեր՝

1. Չափավոր ուժեղ համակարգեր – pH-ը մոտ 2 է, իսկ հիբրիդային շերտը՝ 1,5-1մկմ
2. Ուժեղ համակարգեր - pH-ը մոտ 1 է կամ ավելի պակաս, իսկ հիբրիդային շերտը՝ 2-3մկմ

Այս համակարգերի առավելություններն են՝ Դենտինի և էմալի միաժամանակյա դեմիներալիզացիա էմալի և հատկապես դենտինի հետ ադիեզիայի մեծ ուժ (20ՄՊա-ից ավել) Կլինիկական բարենպաստ հեռակա ցուցանիշներ Բազմաֆունկցիոնալություն

- Թերությունները՝ Աշխատանքը բարդ է . Պետք է ճշգրիտ պահպանել աշխատանքի փուլերը. Ինֆեկցիայի փոխանցման վտանգ. Բարձր գին

5-րդ սերունդն առաջացել է 20-րդ դարի 90-ականների կեսերին: Այս համակարգը ներկայանում է որպես մեկ սրվակի ադիեզիվ համակարգ, որում պրայմերն ու բոնդը մեկ լուծույթով են: Դրանց կիրառման դասական մեթոդը ներառում է առնվազն 2 փուլ՝ ատամի կարծր հյուսվածքների ամբողջական թթվուտամշակում (15-30վրկ) և պրայմեր-բոնդ խառնուրդի ապլիկացիա (20-30վրկ)՝ հետագա պոլիմերիզացիայով: Այս տեսակի բոլոր ադիեզիվ համակարգերը կարող են կիրառվել ցանկացած լուսակարծրացող պլոմբանյութի հետ, սակայն ոչ բոլորն են կիրառելի քիմիական կարծրացման նյութերի հետ: Ինֆեկցիայի փոխանցումը կանխելու նպատակով այժմ շատ դեպքերում այս ադիեզիվներն արտադրվում են դոզավորված (մեկ չափաբաժնով): 5-րդ սերնդի ադիեզիվ համակարգերում վերջին նորույթներից է սովորական լուծիչների փոխարինումը բազմատոմ սպիրտերով, օր.՝ տետրաբութանոլով:

Առավելությունները՝ Էմալի և հատկապես դենտինի հետ բարձր կապողականություն . Աշխատանքի հարմարավետություն. Աշխատանքի ավելի քիչ փուլայնություն և

Ժամանակի ծախս . Համատեղելի են շատ լուսակարծրացող պլոմբանյութերի հետ. Հեռագա կլինիկական բարձր արդյունավետություն.

Թերությունները՝ Էմալի հետ ադհեզիան ավելի ամուր է, քան դենտինի հետ, ինչը կարող է բերել դենտինից պլոմբանյութի պոկման. Հետվիրահատական ցավերի առաջացման ավելի մեծ ռիսկայնություն. Քիմիական կարծրացման պլոմբանյութերի մեծամասնության հետ անհամատեղելիություն.

6-րդ սերունդն իր մեջ ընդգրկում է նյութերի 2 մեծ խումբ՝ միափուլ և երկփուլ համակարգեր: Դրանց անվանում են նաև համապատասխանաբար ինքնաթթվուտամշակվող ադհեզիվներ և ինքնաթթվուտամշակվող պրայմերներ: Ինքնաթթվուտամշակվող պրայմերները ներկայումս 2 համակարգով են ներկայացված.

1. «պրայմեր թթվով + բոնդ» համակարգ. ներառում է 2-3 սրվակ:Պարունակում է ջուր, այդ պատճառով դենտինի չոր կամ խոնավլինելը կարևոր չէ:

• 2. «ինքնաթթվուտամշակվող բաղադրիչ + պրայմեր բոնդի հետ»համակարգ. ներառում է 2 սրվակ: Հիմնականում պարունակում է լեցիչ (2-17%):

Առավելություններն են՝ Աշխատանքն ավելի կարճ է ու պարզեցված . Հետվիրահատական ցավի համարյա լրիվ բացակայություն . Դենտինի հետ ավելի ամուր կապ՝ ի համեմատ միաբաղադրիչ համակարգերի

4-րդ սերնդի ադհեզիվների նման բազմաֆունկցիոնալություն

Թերությունները՝ Ինտակտ էմալի և սկլերոզացված դենտինի ոչ լիարժեք թթվուտամշակում. Պահվում են հիմնականում սառնարանում. Բարձր արժեք.

Ինքնաթթվուտամշակվող ադհեզիվներն առաջացել են նախորդ դարի 90-ականների կեսերին: Ինքնաթթվուտամշակվող պրայմերներից տարբերվում են թթվուտամշակման, պրայմերի և բոնդի քսման միաժամանակյա իրականացմամբ: Սա թույլ է տալիս խնայել ժամանակը: Այս տեսակի բոլոր նյութերն ունեն կարծրացման լուսային ակտիվացման մեխանիզմ, ինչպես նաև ջրային, ջրաէթանոլային կամ ջրաացետոնային հիմք: Դրանց մեծամասնությունը չլեցավորված են և որոշներն էլ հասանելի են միանգամյա կիրառման չափաբաժիններով: Որոշները պարունակում են ներկանյութեր՝ նյութի ապլիկացիան վերահսկելու համար:

Առավելությունները՝ Բացակայում են թթվամշակման և լվացման փուլերը Ադհեզիվ նախապատրաստման ավելի կարճ ժամանակ. Աշխատանքի շատ պարզ մեթոդիկա. Հետվիրահատական ցավի առաջացման ցածր վտանգ

Թերությունները՝ Հեռակա կլինիկական արդյունքների բացակայություն . Էմալի և դենտինի հետ ադհեզիաների մեծ տարբերություն . Ինտակտ էմալի և սկլերոզացված դենտինի ոչ բավարար թթվուտամշակում. Բաղադրիչների բարձր հիդրոֆիլականությունը և թթվայնությունը անդրադառնում են հիբրիդային շերտի

կայունության վրա. Քիմիական և երկակի կարծրացման նյութերի հետ անհամատեղելիություն . Երկար պահպանման դեպքում քիմիական բաղադրության անկայունություն

7-րդ սերնդի ինքնաթթվուտամշակվող ադիեզիվները համարվում են այդ բնագավառում ստոմատոլոգիայի վերջին նվաճումը, չնայած շատ առումներով նման են 6-րդ սերնդին: Միակ տարբերությունը բաղադրիչները խառնելու անհրաժեշտության բացակայությունն է: Այս սերնդի բոլոր ադիեզիվները պարունակում են ջուր և թթվային հիդրոֆիլ մոնոմերների բարձր կոնցենտրացիա (մինչև 40%), նանուլեցիչ (5-10%), մի քանի տեսակի ֆոտոինիցիատոր, ինչը թույլ է տալիս դրանք պոլիմերիզացնել լույսի ցանկացած աղբյուրով (հալոգենային, լուսադիոդային, պլազմային լամպերով և լազերներով): Համակարգերը հասանելի են ինչպես սրվակներով, այնպես էլ միանվագ չափաբաժիններով: Սակայն այս համակարգերը լավ հետազոտված չեն, իսկ տարբեր հետազոտությունների արդյունքները բավակաչափ հակասող են:

Առավելությունները՝ Աշխատանքի արագ և պարզ մեթոդիկա. Հետվիրահատական ցավի համարյա լրիվ բացակայություն. Ինֆեկցիայի փոխանցման ցածր վտանգ.

Թերությունները՝ Հեռակա կլինիկական արդյունքների բացակայություն. Ատամի կարծր հյուսվածքների թթվուտամշակման արդյունավետությունը և հիբրիդային գոտու կայունությունը հարցականի տակ են. Կիրառման ոչ բավարար ունիվերսալություն. Այժմ ստոմատոլոգների առջև խնդիր կա հասնել կոմպրոմիսի ժամանակի, ադիեզիվ նախապատրաստման աշխատատարության և ատամի կարծր հյուսվածքների հետ կպման լավագույն արդյունք ստանալու միջև: Մի կողմից 4-րդ և 5-րդ սերնդի ադիեզիվ համակարգերն են, որոնք ապահովում են կարծր հյուսվածքների ամբողջական թթվուտամշակում և կիրառման լայն ցուցումներ և կլինիկական բարենպաստ հեռակա ցուցումներ, սակայն զգայուն են կիրառման տեխնիկայի ոչ ճշգրիտ կատարման նկատմամբ և հետվիրահատական ցավերի առաջացման մեծ վտանգ ունեն: Մյուս կողմից 6-րդ և 7-րդ սերնդի ինքնաթթվամշակվող համակարգերն են, որոնք ունեն հետվիրահատական ցավերի առաջացման ցածր վտանգ, ավելի արագ և պարզ աշխատելաձև, սակայն խնդիր ունեն էմալի լիարժեք թթվամշակման և հիբրիդային շերտի ոչ բավարար կայունության հետ կապված: Սակայն ստոմատոլոգները պետք է գիտակցեն, որ ադիեզիվ համակարգերի անընդհատ բարելավումը և նորարարությունների ի հայտ գալը կնպաստի ադիեզիվ ստոմատոլոգիայի հետագա զարգացմանը:

ԱԻՑ

ԱԻՑ-ները հայտնագործվել են 1969թ.: Առաջին տպագրությունները այս նյութի մասին եղել են 1971թ. : Ապակեպոլիակենատային ցեմենտը, կամ ինչպես այն ժամանակ անվանում էին ԱԻՑ-ը՝ դա հիբրիդային նյութ է, որը իր մեջ ներառում է սիլիկատային և ցինկ-պոլիկարբոնատային ցեմենտների հատկությունները: ԱՊԱՑ-ը կարծրանում է թթվա-հիմնային մեխանիզմով: Կարծրացման ռեակցիայի արդյունքում առաջանում է հիդրոհելային աղ, որպես կապող կաղապար կարծր ցեմենտի կառուցվածքում: Այս համակարգում հիմք է հանդիսանում այլումնոսիլիկատային ապակու փոշին, որը պարունակում է ֆտորիդներ: Ապակու պարունակության տարբերակները շատ բազմազան են: Սակայն կարելի է թվարկել հիմնական բաղադրիչները՝ ցինկի օքսիդ, այլումինիումի օքսիդ, ֆտորացված Ca (սխեմա 2)

ՓՈՇԻ կալցիում այլումնոփտոր սիլիկատային ապակի	% ծավ.	ՋՐԱՅԻՆ ԼՈՒԾՈՒՅԹ պոլեակենային թթվի
SiO ₂	– 41,9	լուծույթի կոնցենտրացիան –40-50% ծավ. մոլեկուլյար քաշը -15-50 հազ.
Al ₂ O ₃	– 28,6	
AlF ₃	– 1,6	
CaF ₂	– 15,7	
NaF	– 9,3	
AlPO ₄	– 3,8	
օպտիմալ հարաբերություն Al ₂ O ₃ : SiO ₂ – 0,75 : 1		

Մխեմա 1

Այս հիմնական բաղադրիչների հարաբերությունից զգալիորեն փոխվում է ստացված ապակու որակը: Կրեմնիումի օքսիդի բարձր պարունակությունը (40% ավել) բերում է ապակու թափանցիկությանը: Կալցիումի ֆտորիդի և այլումինիումի բարձր պարունակությունը

ցեմենտը դարձնում է ոչ թափանցիկ: Ամենաօպտիմալ փոխհարաբերությունը ալյումինիումի և կրեմնիումի օքսիդների համարվում է 0,75:1,0: Որքան շատ է ալյումինիումի օքսիդը, այնքան ավելի արագ է քայքայվում ապակին, անջատելով իոններ, որոնք կապում են ԱՊԱՑ-ի պոլիթթուն: Հատկապես այս հատկության համար այն ստացել է ԱԻՑ անվանումը:

Ցեմենտի բաղադրիչներից է պոլիէլեկտրոլիտը, այսինքն նյութ, որը օժտված է ինչպես էլեկտրոլիտի հատկություններով, այնպես էլ պոլիմերի: Պոլիէլեկտրոլիտները ԱՊԱՑ-ի կազմում դասվում են պոլիալեկենային թթուների դասին: Դրանից ելնելով՝ միջազգային ստանդարտ ՄՍ(ISO) 9917 և Ռուսաստանի ստանդարտ ԳՕՇՏՐ 51744-2001 առաջարկում է կիրառել ԱՊԱՑ անվանումը այս դասի նյութերի համար: Պոլիմերային թթուները ներառում են հոմոպոլիմերներ կամ սոպոլիմերներ, հազեցած մոնո - , դի - և տրիկարբոնային թթուներով, առավելապես պոլիակրիլաթթու: ԱՊԱՑ-ի կազմության մեջ հանդիպող պոլիթթուներից կարելի է նշել նաև պոլիիտակոնային և պոլիմալեինայինը:

Դասական ԱԻՑ-ըը ներկայացված են փոշի-հեղուկ

Փոշին ներկայացված է մանր-դիսպերս ալյումոֆտորսիլիկատային ապակով, որի մասնիկների չափը տատանվում է 40-50 մկմ վերականգման համար նախատեսված ԱԻՑ-ում, իսկ տակդիր և ամրեցնող ԱԻՑ-ներում կազմում է 20-25 մկմ:

ԱԻՑ-ի փոշու հիմնական բաղադրիչները հետևյալն են՝

Միլիցիումի դիօքսիդ -**SiO₂** - իրանից է կախված թափանցելիության աստիճանը, դանդաղեցված ամրացումը, ռեակցիայի արագության դանդաղումը, և որպես հետևանք աշխատանքային ժամանակի երկարում:

Ալյումինի օքսիդ -**Al₂O₃**, որից կախված է այնպիսի հատկությունները, ինչպիսին են մեխանիկական ամրությունը, և թթվակայունությունը: Ալյումինի օքսիդի մեծ քանակը նվազեցնում է աշխատանքային և կարծրացման ժամանակը, դարձնում է նյութը

անթափանցելի: Ալյումինիումի օքսիդի և կրեմնիումի դիօքսիդի հարաբերությունը (Al_2O_3/SiO_2) ապահովվում է նախնական կարծրացումը : Կալցիումի ֆտորիդ՝ ապահովվում է կարիեսստատիկ էֆֆեկտ: Նրա քանակի ավելացումը նվազացնում է նյութի թափանցելիությունը:

Բացի վերնշված հիմնական նյութերից, փոշու կազմի մեջ մտնում են քիչ քանակով այլ նյութեր՝ Ֆտորիդներ-նատրիումի, կալիումի և ալյումինիումի , որոնք ապահովվում են ցեմենտի ֆտոր արտազատող հատկությունը, ինչով էլ բացատրվում է կարիեսստատիկ էֆֆեկտը: Բացի այդ ,ֆտորիդների բարձր քանակը ազդում է ցեմենտի մեխանիկական ամրության և լուծվողության վրա:

Ալյումինի ֆոսֆատ - ազդում է թափանցելիության, մեխանիկական ամրության, կայունության և մաշվածության դեմ դիմադրողականության վրա:

Մետաղների՝ բարիումի, ցինկի, ստրոնցիումի, լանտանի, աղերը ապահովում են ԱԻՑ-ի կոնտրաստությունը:

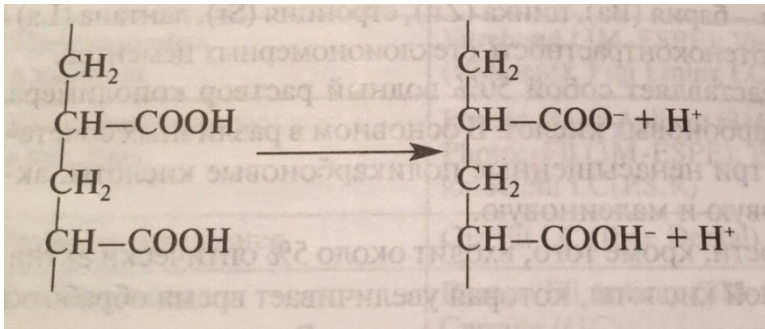
Հեղուկ

Ցեմենտի կազմում պոլիթթուն կարող է ներկայացված լինել որպես կոնցենտրացված ջրային լուծույթ(40-50%), կամ չոր վիճակում փոշու կազմության մեջ: Վերջինիս պարագայում փոշին խառնվում է ջրի կամ գինեթթվի ջրային լուծույթի հետ: Մոլեկուլային զանգվածը ՊԱԿ և նրա կոնցենտրացիան ջրային լուծույթում նույնպես ազդում է ԱՊԱՑ-ի ամրության ցուցանիշների վրա: Մոլեկուլային զանգվածի և պոլիթթունների կոնցենտրացիայի շատացումը կրճատում է կարծրացման ժամկետը և բարձրացնում է ցեմենտի ամրությունը: Սակայն միաժամանակ բարձրացնում է խառնված ցեմենտի հեղուկի և մածուկի մածուցիկությունը, ինչը բերում է մանիպուլյացիոն հատկությունների վատացմանը: Պետք է նկատի ունենալ նաև, որ հեղուկի կազմության մեջի ջուրը նշանակություն ունի ցեմենտի կարծրացման համար և ազդում է ԱՊԱՑ-ի ամբողջ կոմպլեքս հատկությունների վրա, նա հանդիսանում է ոչ միայն կարծրացման պրոցեսի ռեակցիոն միջավայր, այլև մեծ դեր ունի ռեակցիոն նյութերի՝ պոլիակենային աղերի և սիլիկատելի հիդրատացիայի համար: Ջրի մեծ քանակը բերում է ցեմենտի թուլացմանը և կարծրացման դանդաղեցմանը: Ավելի լավ է պակասեցնել

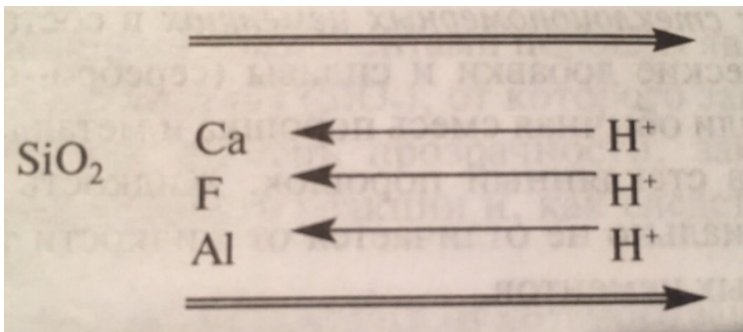
ջրի քանակը, ինչքան որ թույլ են տալիս ցեմենտային զանգվածի մանիպուլյացիոն հատկությունները:

Գինեթթվի հավելումը (մոտ 5%) ԱՊԱՑ-ի կազմում վերացնում է նյութի զգալի թերությունը՝ դանդաղ, ձգված կարծրացումը, քանի որ արագացնում է մետաղների իոնների դուրսբերումը ապակու մասնիկների մեջից: Նաև, շնորհիվ ժամանակավոր կապերի ստեղծմանը, բացառում է կատիոնների և անիոնների վաղաժամ ռեակցիան լուծույթի մեջ: Բացի այդ, գինեթթուն կանխում է պահպանման ժամանակ պոլիէլեկտրոլիտի լուծույթի մածուցիկության աճը:

Երբ փոշին ու հեղուկը խառնվում են առաջացնելով մածուկ, ապակու մասնիկների մակերեսը ենթարկվում է լուծված պոլիմերային թթվի ջրածնային իոնների ազդեցությանը, որոնք ներթափանցում են ապակու մասնիկների մեջ:

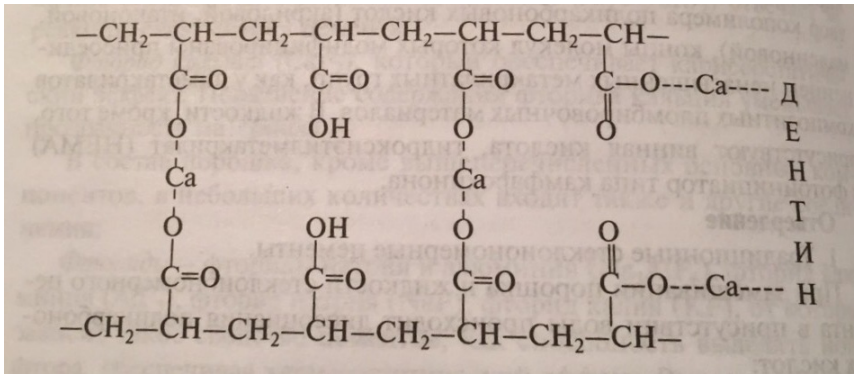


Կալցիումի, ալյումինիումի, ֆտորիդների և այլ իոնները ապահիմքավորվում են ջրում:

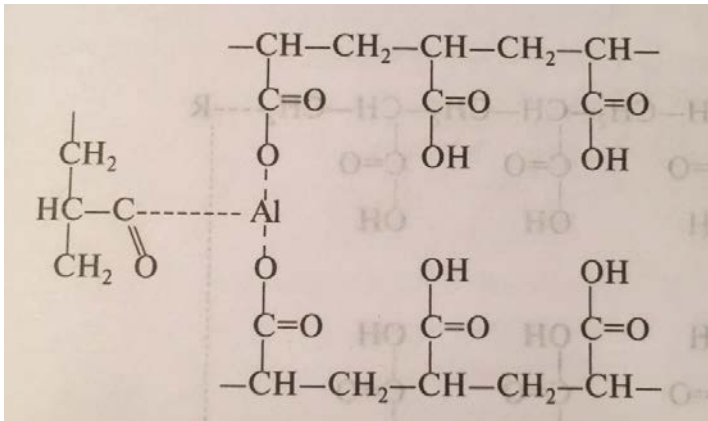


Ամենաարագը դուրս են մղվում կալցիումի իոնները, որոնք դուրս են մղվում պոլիթթվի հիդրոքսիլ խմբերով նաև ատամի հյուսվածքներից:

Պոլիակրիլաթթվի մակրոմոլեկուլները հիդրոքսիլ խմբերով կարվում են այդ իոններին, առաջին հերթին Ca իոններին, կարծր զանգված առաջացնելով: Այդ նույն ռեակցիան ապահովում է նաև ատամի կարծր հյուսվածքների հետ քիմիական կապի ստեղծումը:

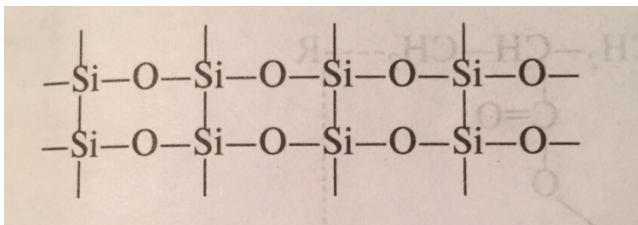


Հաջորդ 24 ժամվա ընթացքում ձևավորվում է նոր ֆազա, որտեղ Al իոնները ամրացնում են ցեմենտային կառուցվածքը, ինչը բերում է ցեմենտի ամրությանը և կարծրության բարձրացմանը:



Ֆտորիդները չեն մասնակցում ցեմենտի կառուցվածքի առաջացմանը, նրանցից որոշները կարող են միանալ Ca և Na հետ, համապատասխան աղերի առաջացմամբ: Դրանք համաչափ տեղակայված են կարծրացած ցեմենտում:

Ցեմենտի հասունացման ժամանակ նրա մեջ պահպանված ջուրը մասամբ հիդրատացնում է ապակե փոշու չփոխազդած մասնիկները, առաջացնելով թաղանթի ձևով սիլիկագել, որի մեջ գտնվում են ապակու մնացորդային մասնիկները:

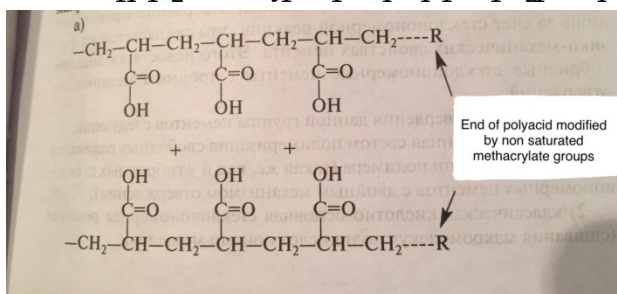


Այսպիսով վերջնական կարծրացած ցեմենտը ունի որոշակի կառուցվածք, որտեղ գտնվում են կաղապարում տեղակայված կալցիումի և Al պոլիաղերի փոշու չփոխազդած մասնիկները սիլիկագելից թաղանթում:

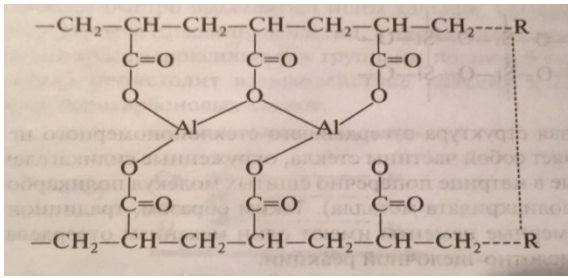
Այսպիսով կարելի նշել, որ դասական ԱԻՑ-ը ունեն կարծրացման միայն մեկ ձև՝ թթու-հիմք ռեակցիան:

Հիրբիդային ԱԻՑ

Զգալիորեն ավելացնել ԱՊԱՑ-ի ամրությունը և թթվակայունությունը, ինչպես նաև կատարել կարծրացման պրոցեսի հստակ հսկողությունը, գործնականում հնարավոր դարձավ նոր տեսակի պոլիմերային ցեմենտների՝ ԱԻՑ ցեմենտների ռադիկալ պոլիմերիզացիայի կարծրացման մեխանիզմով պոլիմերների ավելացումով, հաճախ խթանվող լույսային ճառագայթի միջոցով: Դրա համար ԱՊԱՑ-ի կազմության մեջ որոշ խմբերին ավելացվել են պոլիմերիզացիոն ընդունակ ֆունկցիոնալ նյութեր, որոնք թույլ տվեցին լրացնել ԱՊԱՑ-ի կարծրացման ընթացքի լրացուցիչ պոլիմերիզացիոն կարծրացման պրոցեսով: Նա օգնում է պաշտպանել ցեմենտը թթվա-հիմնային ռեակցիայի կարծրացման վաղ փուլում խոնավության ազդեցությունից և արագացնել կարծր նյութի առաջացման պրոցեսը, որում, ինչպես ենթադրվում է, առանց խոչընդոտների կարող է շարունակվել ԱՊԱՑ-ի հասունացման պրոցեսը՝ իր հիմնական կարծրացման մեխանիզմով: Մոդիֆիկացված ԱՊԱՑ-ի հեղուկը սովորաբար պարունակում է ջուր, պոլիակրիլաթթու կամ նույն թթուն, որում որոշ կարբոկսիլային խմբեր փոխարինված են մետակրիլատային կամ մոնոմետիլմետակրիլատային ռադիկալներով: Նրանք միանում են պոլիմերիզացիայի ռեակցիային: Սկզբում այս նյութի կարծրացման ժամանակ տեղի է ունենում այս մետակրիլատային խմբերի պոլիմերիզացիան,



սակայն ցեմենտի վերջնական կարծրացման պրոցեսը աստիճանաբար կատարվող թթվա-հիմնային տիպի ռեակցիայի հաշվին, մինչև ցեմենտի վերջնական ամրության հատկությունները:



ԱԻՑ-ները բաժանվում են հետևյալ խմբերի՝

1. Ըստ կիրառման նպատակի՝

_ տակդիրների համար

_ մշտական լցանյութ

_ անշարժ պրոտեգների և օրթոպեդիկ ապարատների ֆիքսման համար

_ գամերի կիրառմամբ արմատախողովակների լցավորման համար

2. Ըստ կարծրացման տեսակի՝

_ քիմիական կարծրացման (ինքնակարծրացող)

_ կոմբինացված (լուսային կարծրացման)

3. Ըստ արտադրման ձևի՝

_ փոշի-հեղուկ (փոշի-մանր դիսպերսային այլումոֆտորսիլիկատային ապակի՝ տարբեր հավելումներով, հեղուկ-կարբոնային թթուների սոսյուլիմերի ջրային լուծույթ և գինեթթու)

_ փոշի (բոլոր բաղադրիչները գտնվում են փոշու կազմի մեջ, հեղուկը-թորած ջուր Ակվացեմենտներ)

_ սրվակներ (կապսուլա) (փոշին և հեղուկը լցված են բարակ միջնապատով սրվակի մեջ, անհրաժեշտ չափաբժնով, խառնելուց հետո ստացվում է օպտիմալ հատկություններով ԱԻՑ)

_ մածուկ (ներարկիչում կամ տուբայում) չեն շաղախվում և կարծրանում են հալոգենային լամպի ճառագայթումից

ԱԻՑ-ի կարևոր հատկություններն են՝

_ քիմիական կապի առաջացումը ատամի կարծր հյուսվածքների հետ

_ կակղանի վրա գրգռիչ ազդեցության բացակայություն

_ ադիեզիա դենտինի և կոմպոզիցիոն լցանյութի հետ

_ ռենտգեն կոնտրաստություն

- _ կարծրացումից հետո ֆտորիդների երկարատև արտազատում (կարող է շարունակվել մինչև ութ տարի)
- _ թթուների և հիմքերի նկատմամբ կայունություն
- _ թափանցիկություն
- _ դենտինին մոտ լայնացման գործակից

Ներկայումս առանձնացվում են դասական և պնդեցված ԱԻՑ-ներ:

Դասականը՝ դա քիմիական կարծրացման ցեմենտներն են, որոնց կազմության մեջ մտնում է հանքային ռեակտիվ փոշի և ակրիլաթթվի հիման վրա հեղուկ: Պնդեցված ցեմենտները պարունակում են կենսաբանական ակտիվ հավելումներ, որոնք ավելացնում են ցեմենտի ամրությունը: Կարող են լինել պոլիմերպարունակող, պոլիմերմոդիֆիկացված, մետաղպարունակող ցեմենտներ: Որպես կենսաակտիվ հավելումներ կարող են օգտագործվել ապակու մասնիկներ, ձուլված մետաղների հետ, օրինակ ոսկի, արծաթ, իսկ մետաղ պարունակող նյութերի մեջ կարող են լինել տարբեր մետաղների խարտուկներ կամ ամալգամայի փոշի: ԱԻՑ-ի այլ դրական հատկություններն են

- _ ատամի կարծր հյուսվածքի պահպանումը ռեմիներալիզացիայի հաշվին (իոնափոխանակման պրոցեսների հետևանքով երկարատև ֆտորի իոնների անջատում, նաև այս իոնների ակկումուլյացիան արտաքին միջավայրից)
- _ բավարար գեղագիտական էֆֆեկտ
- _ ատամի հյուսվածքների հետ քիմիական կապի հաշվին երկրորդային կարիեսի բացառում :

Բացասական հատկություններից են՝

- _ անբավարար մեխանիկական ամրություն
- _ մակերեսի անհարթություն
- _ վերջնական կարծրացման երկարատևություն (մի քանի ժամից մի քանի օր):

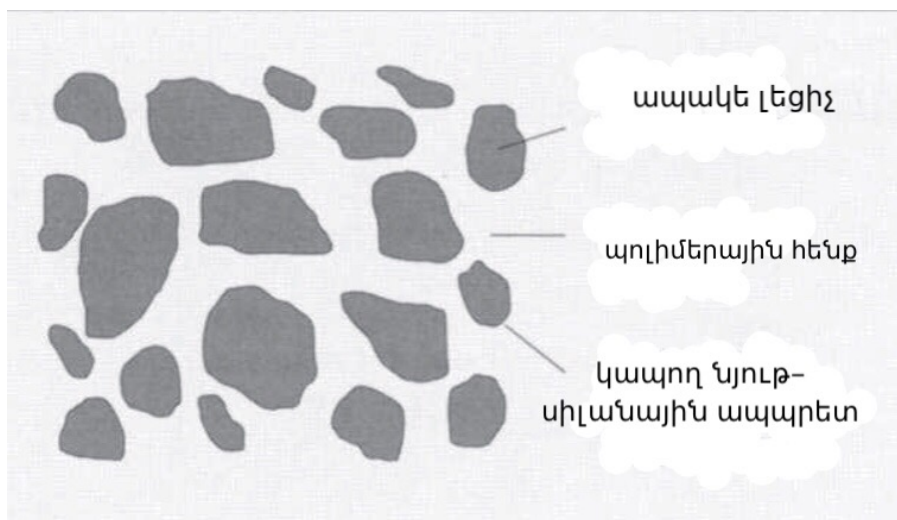
Պոլիմերային կոմպոզիտներ և պոլիթթուներով ձևավորված պոլիմերային կոմպոզիտներ

Կոմպոզիտները, ինչպես երևում է անվանումից, հանդիսանում են երկու կամ ավելի նյութերի խառնուրդ: Նյութերից յուրաքանչյուրն ազդում է կոմպոզիտի ընդհանուր հատկությունների վրա և դրա կազմում հանդես է գալիս որպես առանձին մասնիկ: Կոմպոզիտները, որոնց հիմքը կազմում են պոլիմերները, ստոմատոլոգիայում ամենալայն կիրառությունն ունեն, քանի որ դրանք կարելի է օգտագործել տարբեր կլինիկական դեպքերի համար՝ որպես լեցանյութ, ֆիքսացիայի ցեմենտ, անուղղակի ներդիրների համար նյութեր, էնդոդոնտիկ գամերի համար մետաղական երեսպատման ֆիքսացիայի և պսակային ներդիրների նյութ:

Կառուցվածքը և բաղադրությունը

Պոլիմերային հիմքով վերականգնողական կոմպոզիտային նյութերը (կրճատ՝ կոմպոզիտներ), որոնք կիրառվում են ստոմատոլոգիայում, պարունակում են 3 հիմնական բաղադրիչ.

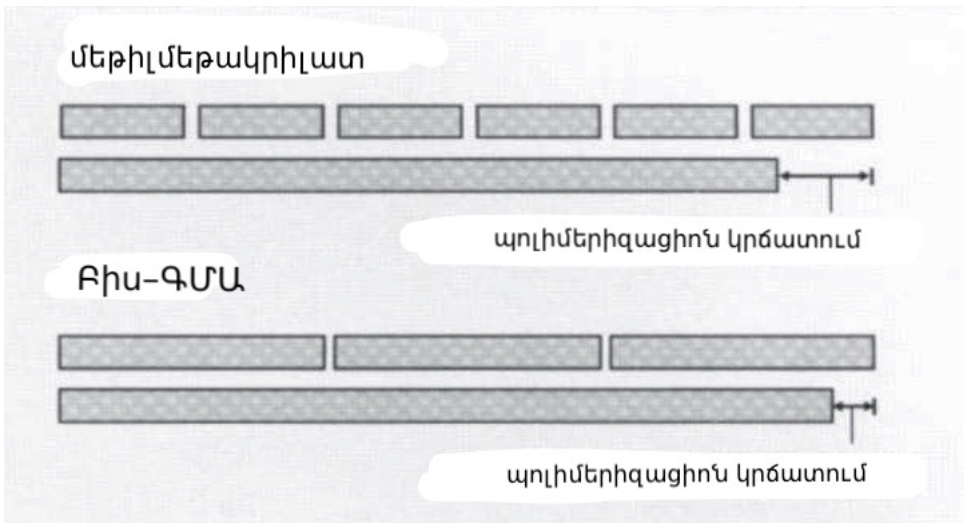
- Պոլիմերային օրգանական մատրիցա (հենք)
- Անօրգանական լեցիչ
- Կապակցող նյութ կամ ապրետ



Նկ. 1 Կոմպոզիտային վերականգնող նյութերի կառուցվածքը

Պոլիմերը կազմում է կոմպոզիտային նյութի հենքը՝ լեցանյութի առանձին մասնիկները համախմբելով մի կառուցվածքի մեջ: Դա իրականացվում է մատրիցայի հետ կապված հատուկ նյութով՝ ապրետով: Պոլիմերը հանդիսանում է կոմպոզիտի քիմիապես ակտիվ

բաղադրիչը: Սկզբում այն հոսուն մոնոմեր է, որը վերածվում է կարծր պոլիմերի՝ ռադիկալային տիպի պոլիմերային ռեակցիայի հետևանքով: Կոմպոզիտի հենց այդ՝ հոսուն վիճակից կարծրի անցնելու հատկության շնորհիվ է, որ այն կիրառվում է որպես ատամների վերականգնման նյութ: Ատամների լեցավորման համար առավել հաճախ կիրառվում է Bis-GMA մոնոմերը, որը ստանում են բիսֆենոլԱ-ի և գլիցիդիլմետակրիլատի փոխազդեցությունից: Այս մոնոմերը հաճախ կոչում են հայտնաբերողի անունով՝ Բոուենի մոնոմեր: Դրա մոլեկուլային զանգվածը շատ ավելի մեծ է, քան մեթիլմետակրիլատինը, ինչը թույլ է տալիս նվազեցնել պոլիմերային կրճատման ծավալը:



Նկ. 2 Նյութերի պոլիմերային կրճատումը՝ կախված մեծ և փոքր մոնոմերներից

Մեթիլմետակրիլատի պոլիմերային կրճատումը (նստեցումը) կազմում է 22%, իսկ Bis-GMA՝ 7,5%: Մի շարք կոմպոզիտների մոտ Բիս-ԳՄԱ-ի փոխարեն կիրառում են ուրեթանդիլմետակրիլատ (ՈՒԴՄԱ): Այս 2 մոնոմերները հանդիսանում են շատ մածուցիկ հեղուկներ՝ ի հաշիվ բարձր մոլեկուլյար զանգվածների: Այս թերությունը վերացնելու նպատակով ավելացնում են ցածր մածուցիկությամբ մոնոմերներ, որոնք կոչվում են մոնոմեր-լուծիչներ: Դրանցից են, օրինակ, մեթիլմետակրիլատը (ՄՄԱ), էթիլենգլիկոլդիմետակրիլատը (ԷԴՄԱ) և տրիէթիլենգլիկոլդիմետակրիլատը (ՏԷՔԴՄԱ): Առավել հաճախ կիրառվում է վերջին միացությունը: Այս մոնոմերներից որոշների քիմիական կառուցվածքը ներկայացված է աղյուսակում.



Կոմպոզիտի համար անհրաժեշտ պահպանման ժամկետն ապահովելու համար պետք է կանխել դրա ժամանակից շուտ պոլիմերացիան: Որպես *ինհիբիտորներ* (պոլիմերացիայի գործընթացը դանդաղեցնող նյութեր) կիրառվում է հիդրոխինոն՝ սովորաբար 0,1% քանակությամբ կամ ավելի պակաս: Պոլիմերային հենքը պարունակում է նաև ինիցիատոր համակարգեր՝ կարծրացման գործընթացն ապահովելու համար:

Անօրգանական լեցիչ

Կոմպոզիտների հատկությունները բարելավելու համար դրանց կազմի մեջ ընդգրկում էին տարբեր լեցիչներ: 50-ականների վերջերին որպես լեցիչ կիրառվում էր կվարցը, որը լեցանյութի մեջ էր ընդգրկվում մեթիլմետակրիլատի հիմքի շնորհիվ: Վաղ սերնդի կոմպոզիտների թերությունն էր նույնիսկ վերջնական փայլեցումից հետո դրանց մակերեսի անհարթ լինելը, ինչպես նաև մաշվածության հանդեպ դրանց անկայունությունը: Այս 2 թերություններն էլ ուղղակի կապված են կոմպոզիտի լեցիչի հետ: Կոմպոզիտի հատկությունների վրա ազդող գործոններն են՝

- Կազմությունը
- Մասնիկների չափերը

Կազմությունը

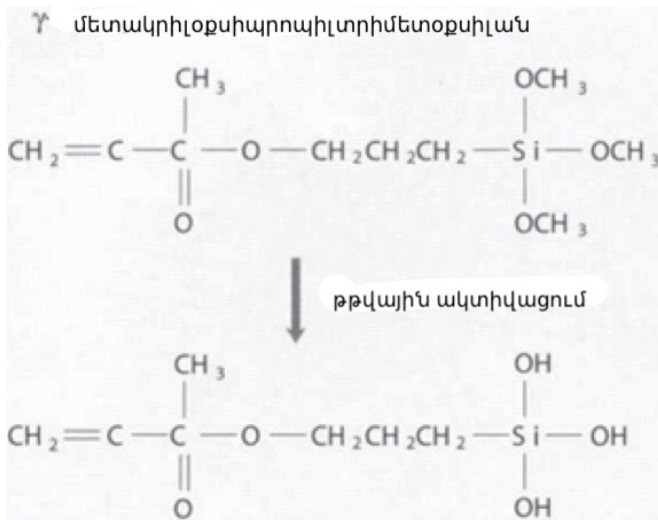
Մինչև վերջերս առավել հաճախ կիրառվող լեցիչ էր կվարցը, սակայն այսօր հիմնականում կոմպոզիտների համար օգտագործվում են ապակե լեցիչների տեսակներից մեկը՝ սիլիցիումի օքսիդը (սիլիցիումի կոլոիդային օքսիդը ներառյալ), ինչպես նաև լիթիում-ալյումինիում-սիլիկատային ապակիները և սիլիկատային ապակիները, որոնք պարունակում են բարիում կամ ստրոնցիում: Ապակու կազմությունը շատ կարևոր է, քանի որ առաջին հերթին դրանից է կախված կոմպոզիտի գույնը: Բարիումի և ստրոնցիումի ավելացումն ապահովում է կոմպոզիտների ռենտգենկոնտրաստությունը, իսկ դա նպաստում է երկրորդային կարիեսի ախտորոշմանը: Կվարցը հանդիսանում է որպես լեցիչ կիրառվող ամենակարծր նյութը, սակայն այդ դեպքում կոմպոզիտները ռենտգենկոնտրաստ չեն լինում: Սիլիկատային ապակիները զգալիորեն ավելի փափուկ են, ինչը որոշակիորեն բարելավում է կոմպոզիտների փայլեցումը:

Մասնիկների միջին չափերը և դրանց բաշխումը

Մասնիկների միջին չափերը և դրանց բաշխման բնույթը շատ կարևոր նշանակություն ունի, քանի որ դրանով է որոշվում լեցիչի այն քանակությունը, որը կարելի է ավելացնել պոլիմերին՝ առանց նյութի անհրաժեշտ աշխատանքային և տեխնոլոգիական բնույթի կորստի: Մասնիկների չափերը ևս ազդում են կոմպոզիտային լեցիչի մակերեսի հղկելիության որակի վրա: Հայտնի է, որ ինչքան փոքր են լեցիչի մասնիկները, այնքան հարթ կլինի կոմպոզիտի մակերեսը (լեցիչի կարծրության և պոլիմերահին հենքի հարաբերակցությունը ևս պետք է հաշվի առնել հղկման որակը գնահատելիս): Կոմպոզիտների ամենաառաջին լեցիչը կվարցն էր, որի մասնիկների միջին չափը 70մկմ էր: Ավելի փոխար ապակիներին անցումը թույլ տվեց լեցիչի մասնիկների չափերը փոքրացնել, իսկ դրանց ճիշտ համադրումը հնարավոր դարձրեց զգալիորեն ավելացնել պոլիմերի լեցավորման աստիճանի: Լեցիչի բարձր պարունակությունը՝ մինչև 74%, կիրառվում է ծամիչ ատամների համար նախատեսված կոմպոզիտներում, իսկ ֆրոնտալ ատամների համար այդ ծավալը 55-60% է կազմում: Ակնհայտ է, որ լեցիչի բարձր պարունակությունն ազդում է կոմպոզիտի գեղագիտական հատկությունների վրա, ինչն այնքան էլ կարևոր չէ ծամիչ ատամների վերականգնման դեպքում:

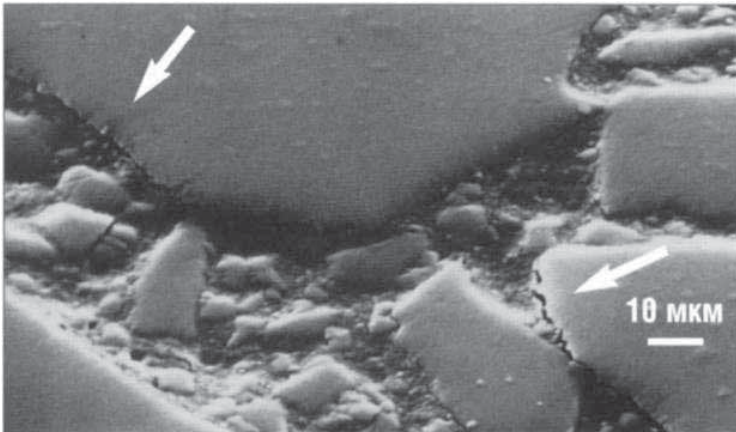
Ապրետ

Որպեսզի կոմպոզիտն ունենա բավարար մեխանիկական հատկություններ, շատ կարևոր է, որ լեցիչն ու պոլիմերային հենքը ամուր կպած լինեն միմյանց: Վստահելի ամրակցումը ապահովում է միակցող նյութը: Որպես այդպիսի կիրառվում է ապրետ-սիլիցիումաօրգանական միացություններ՝ սիլաններ: Ապակելեցուն կոմպոզիտների համար առավել հաճախ կիրառվող սիլաններից է γ -մետակրիլօքսիպրոպիլտրիմետօքսիլանը կամ γ -ՄՊՏՍ: Աձս նյութի քիմիական կառուցվածքը ներկայացված է նկարում:



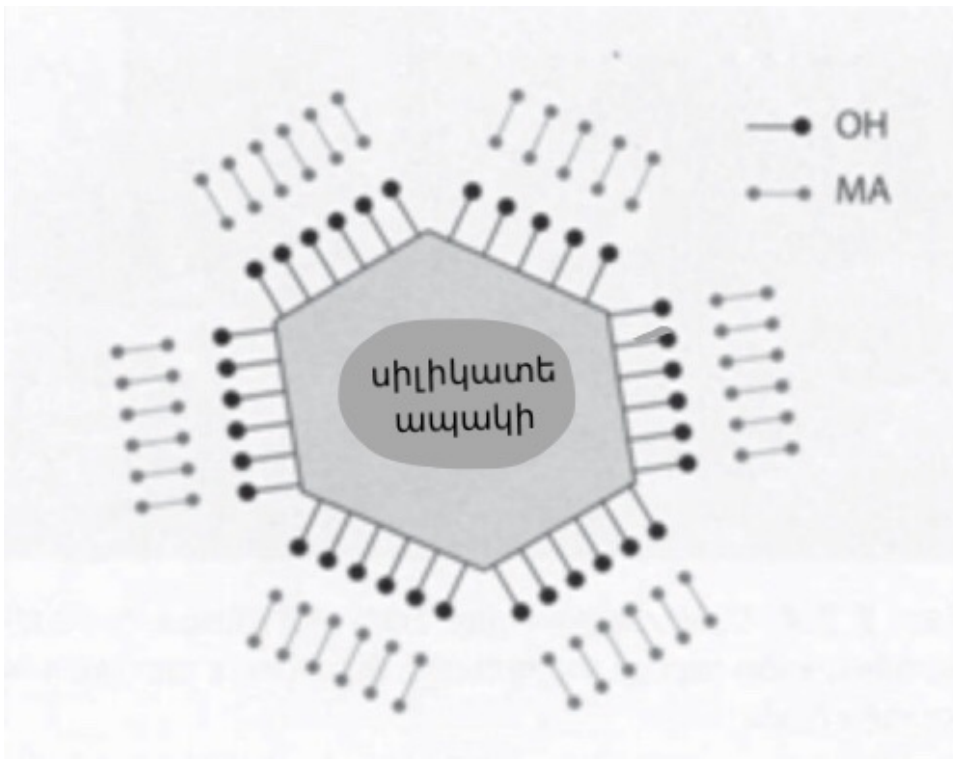
Նկ. 3 Սիլանային ապրետի կառուցվածքը թթվով ակտիվացումից առաջ և հետո

Շատ կարևոր է, որ պոլիմերի և լեցիչի մասնիկների միջև կապը լինի ամուր և երկարակյաց:



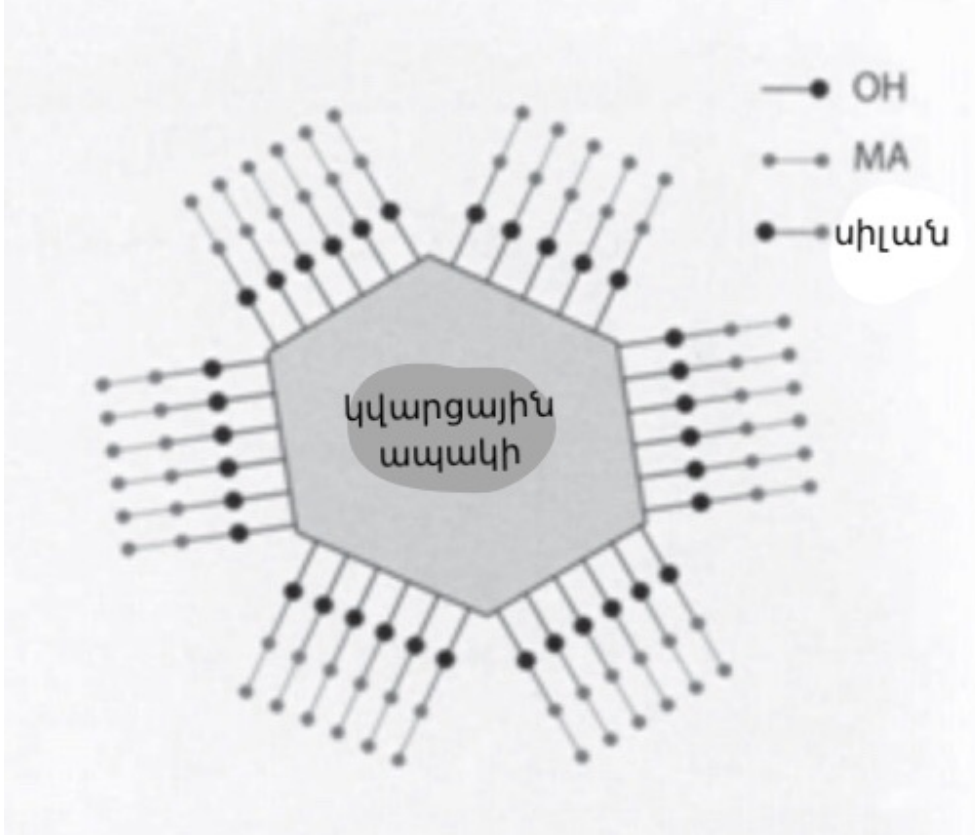
Նկ. 4 ԼԷՄ, ոչ բավարար կապով հատված (ցույց է տրված սլաքներով) պոլիմերային հենքի և ապակե լեցիչի միջև

Հիմնական խնդիրն այն է, որ պոլիմերները հիդրոֆոբ են, իսկ սիլիկատային ապակիները՝ հիդրոֆիլ (ի հաշիվ մակերեսային հոդրոֆսիլ խմբերի, որոնք կապված են ապակու հետ): Դրա համար էլ պոլիմերը չունի անմիջական միակցում սիլիկատային ապակու հետ:



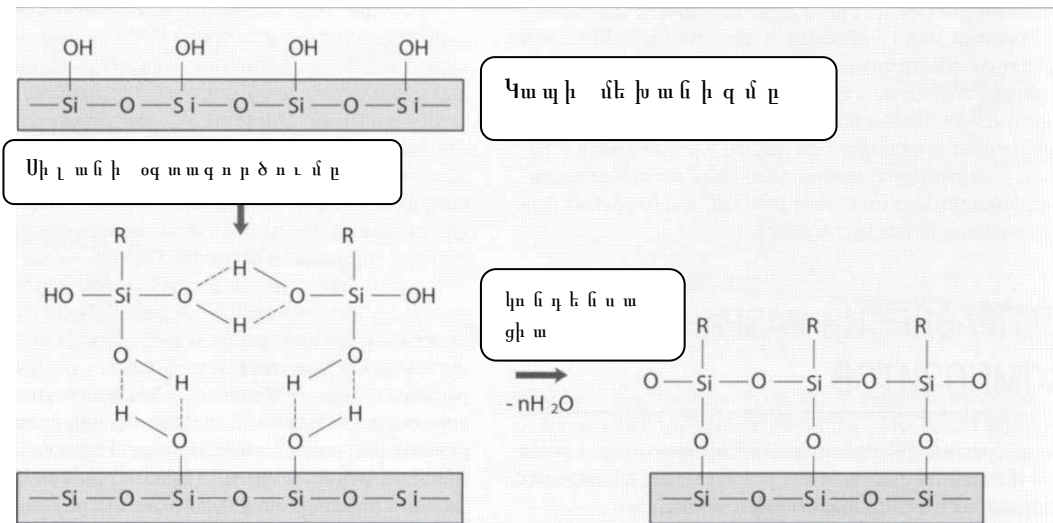
Նկ. 5 Մոնոմերի մոլեկուլների սխեմատիկ պատկերը, երբ դրանք հրվում են ապակու մակերեսից՝ հոդրոֆսիլ խմբերի պատճառով

Խնդիրը կարելի է լուծել համապատասխան կապակցող նյութ կիրառելով: Այդպիսի կապակցող նյութ է ընտրվել սիլիցիումօրգանական ապրետը, քանի որ այն ունի ծայրային հիդրօքսիլ խմբեր, որոնք ձգվում են ապակու մակերեսի հիդրօքսիլ խմբերի կողմից: Ապրետի մոլեկուլի մյուս ծայրում առկա է մետակրիլատային խումբ, որն ունակ է կապվել մոնոմերների հետ՝ ի հաշիվ ածխածնային էրկակի կապի բացման:



Նկ .6. Մետակրիլատային պոլիմերի և ապակու հիդրօքսիլ մակերեսի կապը ապահովվող սիլանային ապրետի սխեմատիկ պատկերը

Ապակու և սիլիկատօրգանական ապրետի միջև ընթացող կոնդենսացիայի ռեակցիան ապահովվում է նրանց միջև կովալենտ կապի առաջացումը: Պոլիմերի և ապակյա լեցիչի միջև կապի որակի լավացումը ապահովեց մաշվածության հանդեպ ավելի կայուն կոմպոզիտների արտադրության, որոնք հնարավոր կլինի կիրառել ինչպես ծամիչ, այնպես էլ ֆրոնտալ ատամների վերականգնման համար:

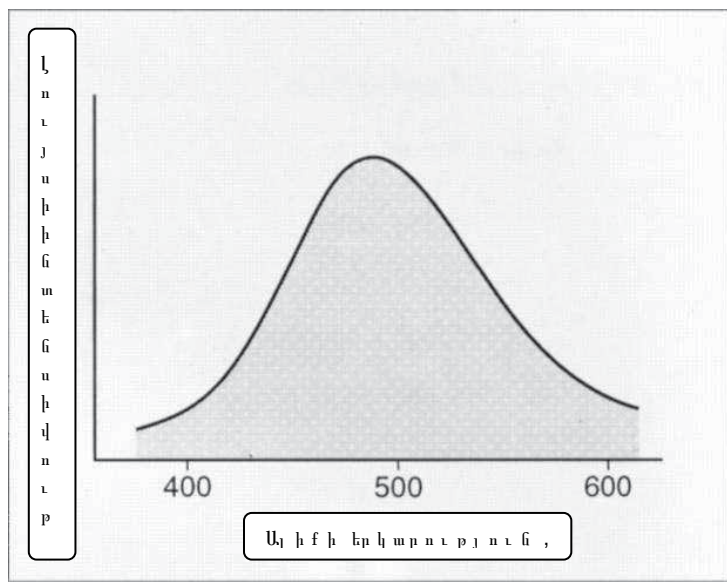
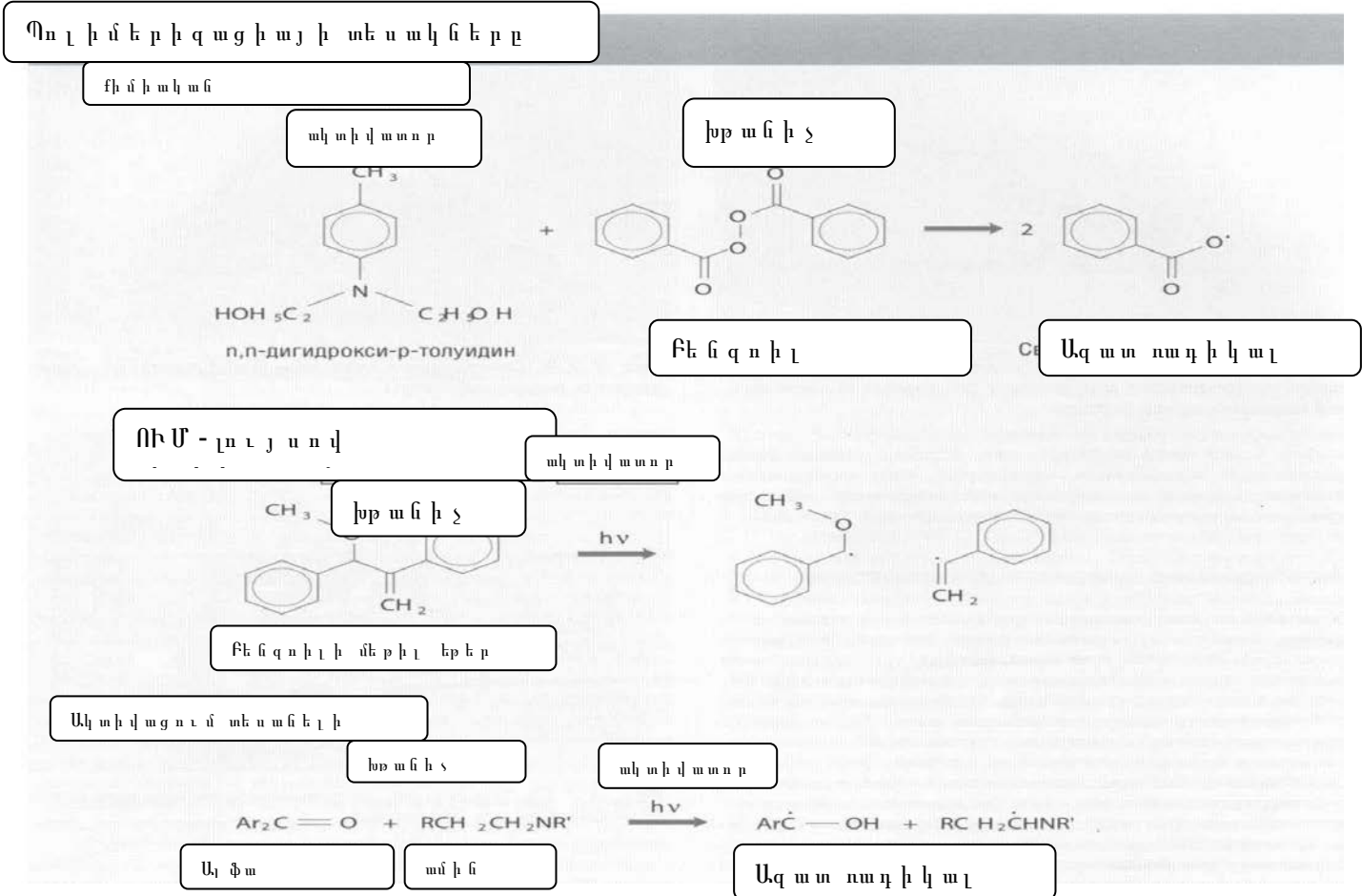


Նկ. Սիլանի նստեցում և կոնդենսացիա

Պոլիմերիզացիայի տեսակները

Կոմպոզիտային մածուկի վերածումը կարծր նյութի, տեղի է ունենում մոնոմերային մատրիցայի պոլիմերիզացիայի արդյունքում: Առաջին կամ հին դասերի կոմպոզիտների մոտ ներկա էին երկու տարբեր մածուկներ, որոնք խառնելով սկսվում էր պոլիմերիզացիայի գործընթացը: Նրանցից մեկը պարունակում էր ակտիվացուցիչ՝ երրորդային ամիններ, իսկ երկրորդում խթանիչ՝ հիմնականում բենզոիլ պերօքսիդ: 1970-ական թվականների սկզբերին հայտնվեցին կոմպոզիտներ, որոնք ակտիվանում էին ՈՒՄ(ուլտրամանուշակագույն) լույսի ազդեցության տակ: ՈՒՄ լույսը առաջացնում է ազատ ռադիկալներ, որոնք էլ խթանում են պոլիմերիզացիայի ռեակցիան: Այսպիսով, ստեղծվեց մեկ համակարգ (մածուկ), որը չէր չորանում առանց ՈՒՄ լույսի ազդեցության: Մակայն մյուս կողմից ՈՒՄ լույսը ուներ մի շարք բացասական հատկություններ՝ փափուկ հյուսվածքների այրվածք, տեսողության համար վնասակարություն: Այս ամենը ստիպեցին սինթեզել նոր սերնդի կոմպոզիտներ, որոնք ակտիվանում էրն տեսանելի լուսային սպեկտրի ազդեցությամբ: Այստեղ ազատ ռադիկալների առաջացման աղբյուր էր հանդիսանում կամֆորոլիինոնը: Կամֆորոլիինոնի գրգռման շեմը ավելի ցածր է քան բենզոին մեթիլ էթերինի շեմը, և արդյունքում տեսանելի լույսի կապույտ սպեկտրը, որն ունի ալիքի 460-480 նմ արկարություն, բավարար ազդեցություն ունեցավ:

Պոլիմերիզացիայի տեսակները՝ տես աղյուսակը



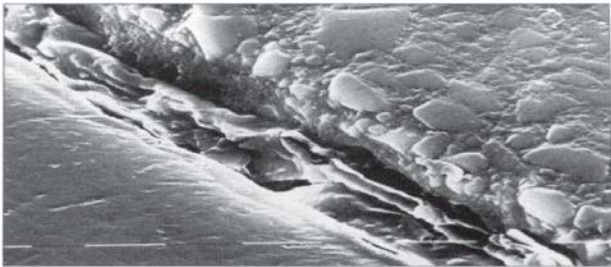
Լուսակարծրացնող սարքի լույսային սպեկտրը

Կարծրացման արգելակում թթվածնով

Պոլիմերի մակերեսը թթվածնի հետ շփվելով չի կարծրանում և մնում է կաշուն: Այդ շերտը ապահովում է հաջորդող կոմպոզիտային շերտի կապը նախորդ շերտի հետ: Սակայն վերջին շերտի վրա այն նույնպես պահպանվում է, որը ցանկալի չէ, ուստի պետք է հեռացվի: Սակայն երբ օգտագործվում են կաղապարներ, թթվածնի մուտքը կանխվում է, բացառելով թթվածնով արգելակված (ինհիբացված) շերտի առաջացումը: Կոմպոզիտների կարծրացման հիմքում ընկած է լույսի ներթափանցումը կոմպոզիտի հաստության մեջ, որը սահմանափակ է, ուստի, սահմանափակ է նաև թույլատրելի տեղադրվող շերտի հաստությունը: Կարծրացման խորության վրա կարող են ազդել մի շարք գործոններ:

Պոլիմերիզացիոն նստեցում

Բոլոր տեսակի կոմպոզիտների թերություններից է ծավալային կրճատումը(պոլիմերիզացիոն նստեցում), որը հանգեցնում է կոմպոզիտի և ատամի հյուսվածքների միջև եզրային ճեղքի առաջացման: Հենց այս բացասական հատկության շնորհիվ էլ առաջադրվել են մի շարք վերականգման մեթոդներ և տարբերակներ:



Ատամի և կոմպոզիտի միջև պոլիմերիզացիոն նստեցման շնորհիվ առաջացած ճեղք

Կոմպոզիտները՝ ի տարբերություն ամալգամների և ԱԻՑ-ների, հակակարիեսոգեն ազդեցություն չունեն, ուստի առաջացած միկրոճեղքը վաղ թե ուշ բերելու է կերակրի մնացորդների և բակտերիաների կուտակման և երկրորդային կարիեսի առաջացման: Պոլիմերիզացիոն նստեցումը կախված է մածուկի մեջ գտնվող մոնոմերների տեսակից և քանակից: Համարյա բոլոր կոմպոզիտային լեցանյութերի մոտ այդ մեծությունը հաստատուն է, այստեղ մեծ դեր է կատարում լեցիչի կարծր մասնիկները: Ինչքան շատ են կարծր մասնիկները, այնքան նստեցումը ավելի քիչ է: Փոքր պոլիմերիզացիոն նստեցումը բերում է եզրային լավ հպման, ուստի կանխվում է կոմպոզիտի և ատամի հյուսվածքների միջև կապի խախտումը և երկրորդային կարիեսի առաջացումը: Արդի կոմպոզիտների մոտ ծավալային նստեցումը հասցված է 2%-ի: Չնայած ադհեզիվ համակարգերի զարգացման մեծ ձեռքբերումներին, պոլիմերիզացիոն նստեցումը մնում է հիմնական խնդիր, որի

պատճառով առաջանում են ներկումպոզիտային պատռվածքներ, որն էլ բերում է սպիտակ բծերի կամ էմալային ճաքերի առաջացման: Մակայն հարկ է նշել որ վերջիններս նկատելի են կամ տրանսիլյումինացիայի կիրառման կամ խոշորացման ժամանակ:

Կոմպոզիտի և դենտինի միջև առաջացած միկրոճեղքերը բերում են հետլեցավորման ցավերի, որը դենտինային խողովակներին գտնվող հեղուկ տատանման արդյունք է:

Կոմպոզիտների դասակարգումը

Կոմպոզիտները դասակարգվում են՝

- I. ըստ կարծրացման ձևի,
- II. ըստ լեցիչի մասնիկների չափերի,
- III. ըստ խտության:

I. Ըստ կարծրացման ձևի տարբերում են՝

- ա) քիմիական կարծրացման կոմպոզիտներ,
- բ) լուսային կարծրացման կոմպոզիտներ,
- գ) երկակի կարծրացման կոմպոզիտներ,
- դ) ջերմային կարծրացման կոմպոզիտներ:

II. Ըստ անօրգանական լեցիչի մասնիկների չափերի տարբերում են՝

1. Մակրոլցված կոմպոզիտներ կամ մակրոֆիլներ. մասնիկների չափերը տատանվում են 10-ից 45 մկմ, երբեմն նույնիսկ 100մկմ:

2. Միկրոլցված կոմպոզիտներ կամ միկրոֆիլներ. մասնիկների չափերը 0,04-0,4մկմ:

3. Մինիլցավորված կամ մինիֆիլ. մասնիկների չափերն են 1-5մկմ:

4. Հիբրիդային կոմպոզիտներ. ներառում են տարբեր չափերի մասնիկներ: Տարբերում են հիբրիդների հետևյալ տեսակները՝

ա) Մակրոհիբրիդ կոմպոզիտներ. պարունակում են 0,04-0,4-ից մինչև 10-50մկմ չափերի մասնիկներ /մակրո- և միկրո-/:

բ) Միկրոհիբրիդ կոմպոզիտներ. պարունակում են 0,04-1,0 մկմ չափի լեցիչի մասնիկներ (միկրո- և մինիմասնիկներ):

գ) Տոտալ լցավորված հիբրիդներ. պարունակում են տարբեր չափերի լեցիչի մասնիկներ՝ մակրո-, միկրո-, մինի-:

Այժմ ստեղծվել են կոմպոզիտներ, որոնց մեջ անօրգանական լեցիչի մասնիկների չափերը հասնում են 20-75 նմ: Դրանք միանալով միմյանց՝ կազմում են նանոկլաստերներ՝ մինչև 1 մկմ չափերի, ինչը լցանյութին հաղորդում է բարձր ամրություն և երկար պահպանվող փայլ:

Միկրոհիբրիդների տարատեսակ են նաև օրմոկերները (ՕՐգանական

ՄՈՂԻՖԻԿացված ԿԵՐԱՄԻԿԱ): Սրանց հիմքում ընկած է կերամիկական օրգանական մատրիցան, ուր ավելացված են անօրգանական լեցիչի մասնիկներ, որոնք պարունակում են ֆտորի, կալցիումի և ֆոսֆատի իոններ:

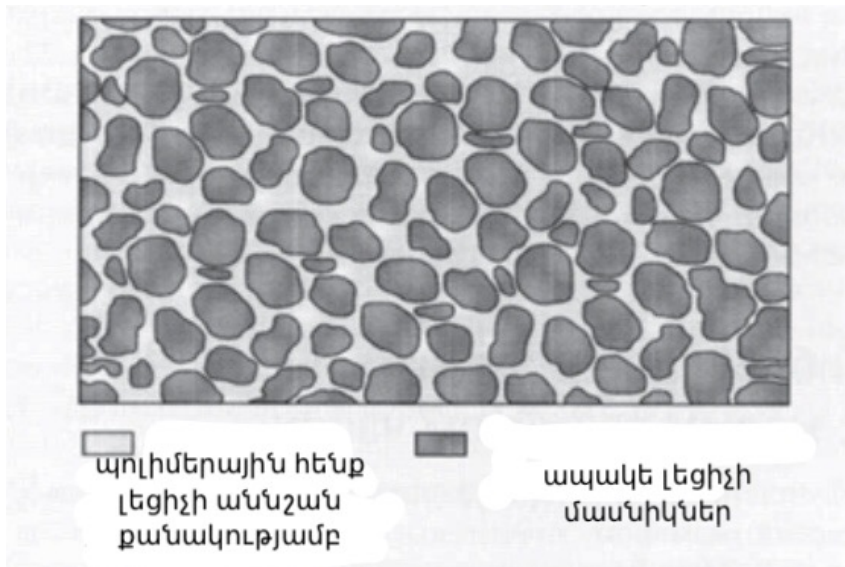
III. Ըստ խտության տարբերում են՝

1. սովորական կամ ավանդական կոմպոզիտներ,
2. հոսող “flowable” կոմպոզիտներ,
3. կոնդենսացվող կամ պինդ ”packable” կոմպոզիտներ:

1. Բոլոր վերընշված կոմպոզիտները վերաբերում են առաջին խմբին:
2. Հոսող կոմպոզիտների պոլիմերային հենք է հոսող խեժը: Ըստ անօրգանական մասնիկների չափերի՝ դրանք լինում են միկրոհիբրիդ կամ միկրոֆիլ:
3. Կոնդենսացվող կոմպոզիտները պատրաստվում են թանձր պոլիմերային խեժի և հիբրիդային լեցիչի մինչև 3,5մկմ մասնիկների հիմքի վրա:

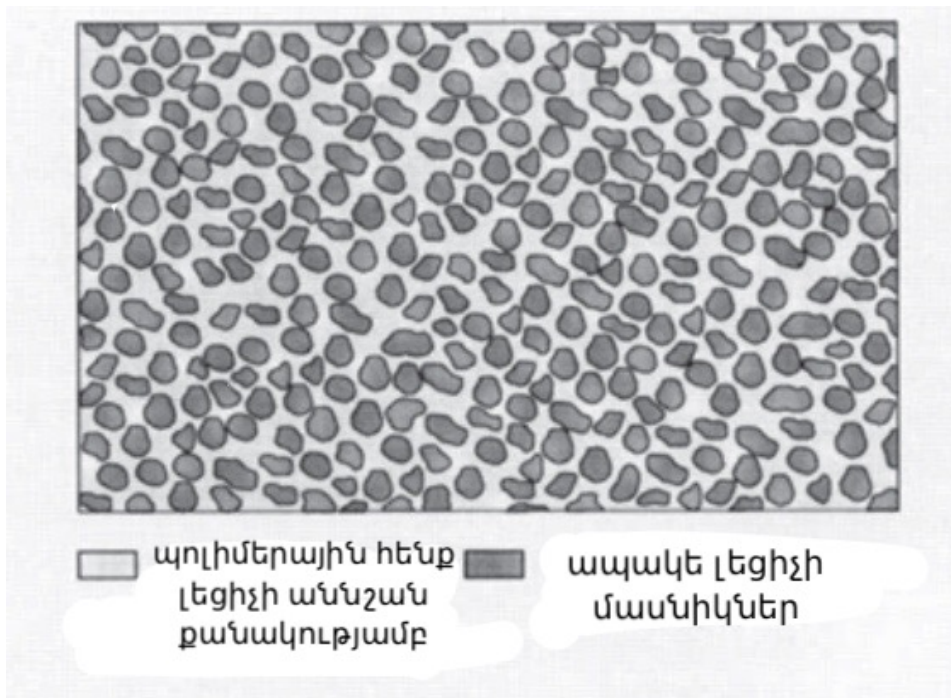
Հիբրիդային կամ համակցված կոմպոզիտներ

Հիբրիդային կոմպոզիտները պարունակում են մակրո մասնիկներ, որոնց միջին չափն է 15-20 մկմ, ինչպես նաև փոքր քանակությամբ սիլիցիումի կոլոիդային օքսիդ,որի մասնիկների չափը 0.01-0.05 մկմ է:



Մասնիկների միջին չափը փոքր է 1մկմ- ից, և մասնիկների տիպիկ բաշխմամբ 0.1-6.0մկմ դիսպերսիոնում,որոնք համապատասխանում են սիլիցիումի կոլոիդոլ օքսիդին,այսինքն միկրոլեցիչին:

Լեցիչի մասնիկների փոքր չափերը թույլ են տալիս այս կոմպոզիտներին ավելի լավ հղկվել՝ ստանալով հարթ և փայլուն մակերես, քան մակրոմասնիկներ պարունակողները:



Հիբրիդային կոմպոզիտներ մասնիկների փոքր չափերով

Որպեսզի լեցիչի մասնիկների քանակը հասցվի առավելագույնին, գոյություն ունի լեցիչի մասնիկների երկու կամ ավելի տեսակների ընտրություն, որոնք համատեղելի են: Միկրոհղկելի մասնիկներով լեցիչը լրացնում է մակրոմասնիկներով լեցիչի միջմասնիկային տարածությունը:

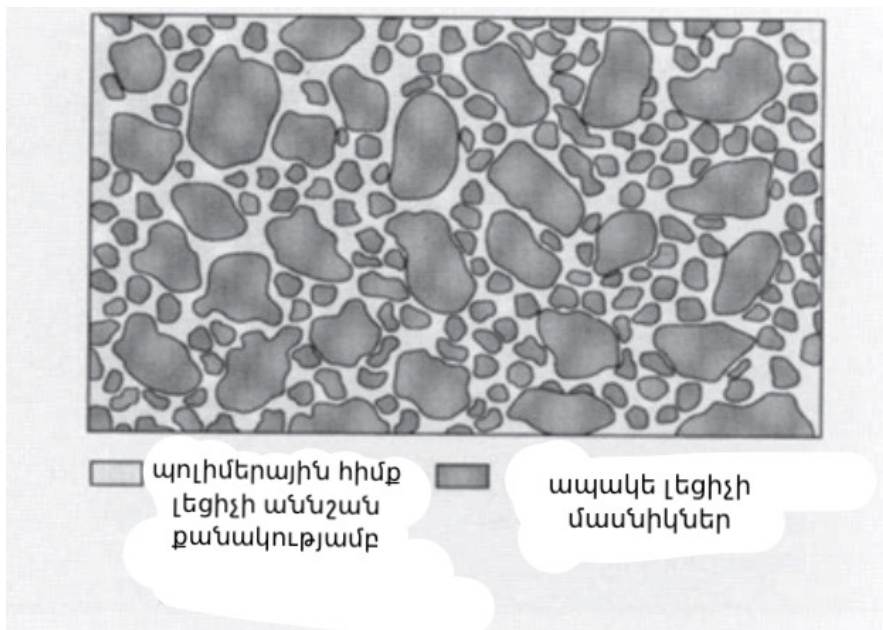
Մա նշանակում է, որ մեծանում է կոմպոզիտի նյութի խտությունը, որը բերում է լեցիչի մասնիկների միջին չափերի փոքրացման:

Եթե չկա մտավախություն, որ վերականգնման գեղագիտական որակը կտուժի, ապա այս կոմպոզիտները կարելի է օգտագործել ինչպես առջևի, այնպես էլ ծամողական ատամների լեցավորման համար: Կոմպոզիտի տեխնոլոգիական հատկությունները և եզրային հպումը բարելավելու համար, 90-ական թվականների վերջին թողարկվեցին այսպես կոչված հոսուն կոմպոզիտները, որոնք ունեն ցածր կաչողականություն և գրեթե միաժամանակ շուկայում հայտնվեցին այսպես կոչված կոնդեսացվող կոմպոզիտները: Այս կոմպոզիտների բարձր կաչողականությունը թույլ է տալիս իրեն համեմատել ամալգամի հետ: Որպիսի ստանան հոսուն կոմպոզիտ, արտադրողները փոքրացրեցին լեցիչի քանակը կոմպոզիտի

բաղադրությունում: Որպեսզի խուսափեն ոչ օրգանական փուլի անչափ նստեցումից՝ մեծացրել են ապակե լեցիչի մասնիկների չափերը:

Կոնդեսացվող կոմպոզիտները արտադրվում են լեցիչում պոլիմերային մատրիցայի ծավալի 1-2% մեծացման հաշվին: Բայց այս փոփոխությունները չեն կարող չանրադարձալ նյութի մյուս հատկությունների վրա: Այս դեպքում կոմպոզիտը դառնում է քիչ թափանցիկ, հղկման որակը վատանում է: Չնայած լեցիչի մեծ քանակությանը՝ նրա մեխանիկական հատկությունները զիջում են ունիվերսալ կոմպոզիտներին, օրինակ միկրոհիբրիդներին:

Կոմպոզիտների այս երկու տեսակները՝ հոսուն և կոնդեսացվող, արտադրվել են բժիշկ ստոմատոլոգների առաջարկով, որոնք ցանկանում էին ունենալ հատուկ աշխատանքային բնութագրերով կոմպոզիտներ: Ամեն դեպքում այս կոմպոզիտները չեն համապատասխանում բարելավված մեխանիկական և ֆիզիկական հատկություններին: Իրականում հոսուն կոմպոզիտները ունեն ավելի ցածր մեխանիկական հատկություններ, իսկ կոնդեսացվողները՝ ավելի ցածր գեղագիտական հատկություններ՝ ի համեմատ ունիվերսալ կոմպոզիտների:



Մասնիկների բիմոդալ տարաբաշխումը ըստ չափերի

Կոմպոզիտները պետք է օժտված լինեն հիդրոֆիլության ցածր ցուցանիշով: Եթե կոմպոզիտը կլանում է ջուր, նշանակում է այն կարող է կլանել նաև բերանային հեղուկի այլ կոմպոնենտներ, որը կբերի վերջինիս գույնի փոփոխման: Պոլիմերի ջրակլանողականության սահմանը տատանվում է 40-45 մկգ/մմ³:

Ջերմային ընդլայնման գործակից

Ապակե լեցիչը բնութագրվում է ջերմային ցածր ընդլայնման գործակցով, իսկ պոլիմերինը բարձր է, այդ պատճառով ինչքան քիչ է անօրգանական լեցիչի քանակը կոմպոզիտում, այդքան ցածր կլինի լայնացման գործակիցը: Քանի որ միկրոֆիլ կոմպոզիտները պարունակում են ավելի շատ պոլիմեր, նրանց յերմային ընդարձակման գործակիցը ավելի բարձր է քան ապակե լեցված կոմպոզիտներինը:

Ռենտգեն թափանցելիություն

Երբ կոմպոզիտները օգտագործվում են որպես լեցանյութ, հատկապես ծամիչ ատամների լեցավորման համար, նրանց ռենտգենոկոնտրաստությունը հատուկ կարևորություն է ստանում: Կոմպոզիտը պետք է ունենա այնպիսի ռենտգենոկոնտրաստություն, ինչպիսին էմալինն է: Որոշ կոմպոզիտներ չեն բավարարում այս պահանջին, հետևաբար չպետք է օգտագործվեն որպես լեցանյութ ծամիչ ատամների համար:

Գույնի համապատասխանում

Կոմպոզիտների գեղագիտական հատկությունները մեզ լավ հայտնի են: Հնում ստեղծված կոմպոզիտները ունեին գույնի փոփոխություն, որը կարող է արտահայտվել հետևյալ երեք տեսքով

- Գույնի փոփոխություն լեցանյութի եզրով
- Գույնի փոփոխություն լեցանյութի ամբողջ մակերեսով
- Գույնի փոփոխություն լեցանյութի ամբողջ ծավալով

Այն կոմպոզիտները, որոնք ակտիվանում են տեսանելի լույսով, ցուցաբերում են ավելի մեծ գունային կայունություն:

Ինչպես հոսուն և կոնդեսացվող կոմպոզիտների ներմուծումը պրակտիկա՝ թելադրված կլինիկական անհրաժեշտությամբ, արտադրողները մշակեցին և արտադրեցին մի շարք նոր կոմպոզիտներ գեղագիտական բարձր հատկություններով:

Այս կոմպոզիտները հագեցված են մինիմալ չափերի մասնիկներով՝ շնորհիվ ոչ ավել և միջինում մոտ 0,6մկմ, որը նրանց դարձնում է հիանալի հղկվող: Ներկա ժամանակում կան մի շարք <<դերասանական>> ներկապնակ հիշեցնող նյութեր՝ բազմազան գույներով և թափանցելիությամբ:

Մեխանիկական հատկությունները

➤ Դիմացկունությունը սեղմման ուժերի նկատմամբ

Եթե մի շարք կոմպոզիտների և ամալգամայի դիմադրողականությունը սեղմման ուժերի նկատմամբ ստացված ցուցանիշները համեմատենք էմալի և դենտինի ցուցանիշների հետ, ապա կստացվի, որ կոմպոզիտների ցուցանիշները ավելի մոտ են էմալի և դենտինի ցուցանիշներին: Հետաքրքիր է նշել, որ ֆրոնտալ ատամների համար կոմպոզիտները ունեն նման ցուցանիշ սեղմման ուժերի նկատմամբ, ինչ-որ ծամիչ ատամների համար կիրառվող կոմպոզիտները, սակայն նրանց օգտագործման ցուցումները տարբեր են:

Կլինիկական փորձը ցույց է տալիս, որ ավանդական կոմպոզիտները ծամիչ ատամները լեցավորելիս ունեն թերացումներ: Ի նկատի ունենալով այն փաստը, որ կոմպոզիտները հաճախ են օգտագործում ծամողական ատամները վերականգնելիս, ապա ապապլոմբավորման հավանականությունը կմեծանա:

➤ Կարծրություն

Նախնական ակրիլային պոլիմերները եղել են փափուկ նյութեր, բայց նրանց կարծրությունը և մաշվածության հանդեպ կայունությունը բարելավվել են լեցիչի ավելացումով:

Կարծրության չափումը սկզբնական շրջանում թույլ էր տալիս դատողություն անել նյութի կայունության աստիճանից մաշվածության դեմ, բայց ներկա ժամանակներում այդ փոխհարաբերությունը դադարեց գործել, երբ սկսեցին օգտագործվել նոր սերնդի կոմպոզիտներ՝ լեցիչի բարձր պարունակությամբ:

➤ Մաշվածություն

Մա պրոցես է, որի ժամանակ նյութը խառնվում է կամ հեռացվում է ուժերի ազդեցությամբ, որը առաջանում է երկու մակերեսների շփումից մեկը մյուսին: Բերանի խոռոչում կարող են դրսևորվել հետևյալ մաշվածության ձևերը՝

- Աբրազիվ մաշվածություն-սա ուղիղ կոնտակտային մաշվածություն է հայտնի երկու մարմինների աբրազիվ շփումից առաջացած, որը առաջանում է ատամների անմիջական կոնտակտներից: Կլինիկայում այս դեպքը հայտնի է ատամների քայքայում անունով:
- Կրկնվող մաշվածություն-կրկնվող ծանրաբեռնումները ատամների վրա բերում են շղթայական լարվածության առաջացման, որոնք ժամանակի ընթացքում կարող են հանգեցնել հոգնածության ճեղքերի առաջացման: Այս ճեղքերը հաճախ առաջանում են ենթամակերեսային հետո՝ համաձուլվելով միմյանց դուրս են գալիս նյութի մակերեսին:

- Կոռուցիոն մաշում-քիմիական ազդեցությունը կոմպոզիտի վրա կարող է տեղի ունենալ պոլիմերի հիդրոլիտիկ քայքայումով,պոլիմեր-լեցիչ միջփուլային կապերի քայքայումով,կամ մակերեսների էռոզիայով:

Լեցանյութի չափը նույն պես կանոդ է ազդեցություն ունենալ մաշման արագության վրա,հավանաբար լեցանյութի և ատամի մեծ կոնտակտային մակերեսի պատճառով: Լավագույն չափումները կոմպոզիտի դիմացկունությունը ծամողական ատամների վրա հանդիսանում է նրանց կլինիկական գնահատականը:Չ նայած նրան,որ կոմպոզիտների որակը վերջին տարիներին կատարելագործվել է,հարկ է խուսափել կոմպոզիտները օգտագործել այն տեղամասերում,որտեղ կլինեն ուղիղ օկյուզիոն կոնտակտներ,որոնք ենտարկվում են մեծաքանակ ֆունկցիոնալ ծանրաբեռնման: Քանի որ կծվածքը պետք է որոշել մինչև բուժումն սկսելը,հարկավոր է առավելագույնս փոքրացնել կենտրոնական կամ սահող կոնտակտների առկայությունից,իսկ ավելի լավ է ընդհանրապես դրանցից խուսափել:

Դասախոսություն

Ստոմատոլոգիական ցեմենտներ Ստոմատոլոգիական ցեմենտեր- հասկացություն.
Դասակարգում, դասերի հակիրճ բնութագրում:

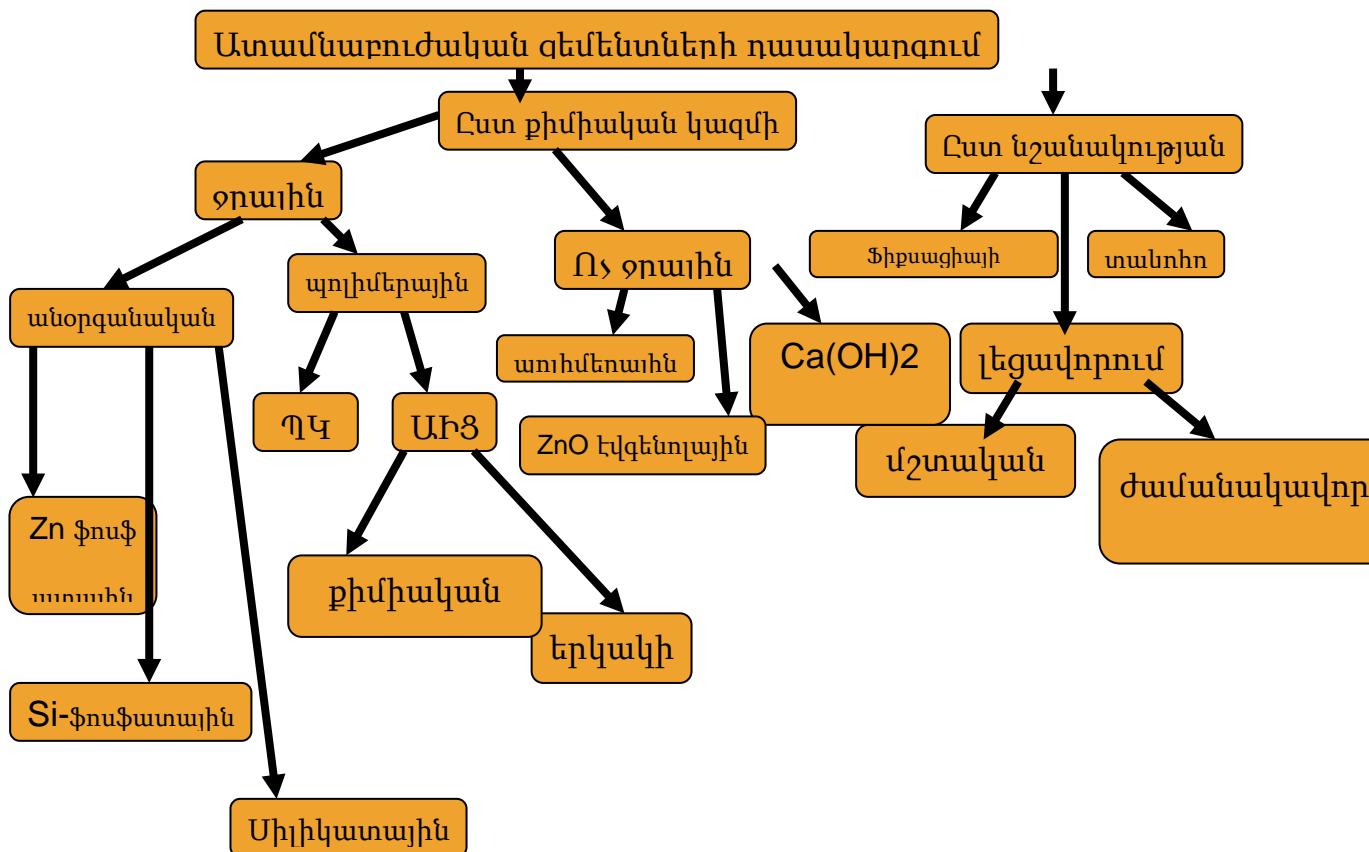
Անօրգանական ցեմենտներ; կազմը, ցուցումները և հատկությունները:

Ցեմենտը դա փոշենման նյութ է, որը խառնվելով ջրի որոշակի քանակության հետ ձևավորում է խմոր, որը որոշակի ժամանակամիջոցում օդում կամ ջրում/ ցեմենտների հիդրավլիկ տեսակ/ ձևափոխվում է քարանման մարմնի: Այսպիսով դասական ցեմենտ հանդիսանում է ջրային հիմքով նյութ, սակայն նոր ատամնաբուժական նշանակության ցեմենտները, որոնք համեմատաբար վերջերս են ի հայտ եկել, վերաբերվում են ցեմենտների ,հիմնվելով իրենց նշանակությանը, այլ ոչ թե կազմի հիման վրա, և ցեմենտ հասկացությունը ատամնաբուժության մեջ դարձավ ավելի լայն և ոչ այդքան խիստ:

Ցեմենտները դասակարգում են հիմնվելով քիմիական կազմի, կարծրացման ձևի և նշանակության վրա:

Դասակարգումը ներկայացված է սխեմայի տեսքով

Սխեմա 1



Ցինկ-ֆոսֆատային ցեմենտները հիմնված են մետաղների օքսիդների փոշու /հիմնական նյութ-ցինկի օքսիդ/ և ֆոսֆորային թթվի ջրային լուծույթի / կարող է պարունակել մետաղների իոններ/ փոխազդեցության ռեակցիայի վրա: Այս ցեմենտները հիմնականում օգտագործում են պրոթեզների և սարքերի , ինչպես նաև տակդիրներ ֆիկսացիայի, որպես հիմնական և ժամանակավոր լեցանյութ:

Միլիկատային ցեմենտները հիմնված են ալյումոսիլիկատային ապակու փոշու և ֆոսֆորային թթվի ջրային լուծույթի / կարող է պարունակել մետաղների իոններ/ փոխազդեցության ռեակցիայի վրա: Այս ցեմենտները լայն օգտագործում ունեն ֆրոնտալ ատամների վերականգնման համար, և հանդիսանում էին միակ լեցանյութեր, որոնք ապահովվում էին լեցավորման գեղագիտությունը, ընդհուպ մինչև պոլիմերային նյութերի ստեղծումը:

Միլիկոֆոսֆատային ցեմենտները կազմված են թթվուտալուծվող ալյումոսիլիկատային ապակու փոշու մետաղների օքսիդների/ փոշու հիմնական նյութ-ցինկի օքսիդ/ և ֆոսֆորային թթվի ջրային լուծույթից / կարող է պարունակել մետաղների իոններ/: Կախված փոշի-հեղուկ համադրությունից այս ցեմենտները օգտագործում են օրթոդոնտիկ սարքերը և պրոթեզները ատամի կարծր հյուսվածքին ֆիկսելու նպատակով, կամ էլ որպես ժամանակավոր լեցանյութ:

Ցինկ-պոլիկարբոնատային ցեմենտը հիմնված է ցինկի օքսիդի փոշու և պոլիակրիլային թթվի ջրային լուծույթի փոխազդեցության ռեակցիայի վրա: Նրանց օգտագործում են որպես ժամանակավոր լեցանյութ, կամ էլ օրթոդոնտիկ սարքերը և պրոթեզները ատամի կարծր հյուսվածքին ֆիկսելու նպատակով, փոշի-ջուր հարաբերությունը համապատասխան ձևով փոխելիս:

Ապակե պոլիակլենատային ցեմենտները /ապակեիոնոմեր/ հիմնված են կալցի-ալյումինոսիլիկատ ապակու փոշու և պոլիակրիլային թթվի ջրային լուծույթի ռեակցիայի վրա կամ ալյումինոսիլիկատ ապակու և չոր պոլիմերային թթվի փոշենման խարնուրդ, ջրի կամ գինեթթվի ջրային լուծույթի փոխազդեցության ռեակցիայի վրա: Այդ կիսաթափանցիկ ցեմենտները կիրառում են ատամի էսթետիկ վերականգնման, հիմնական ֆիքսման, կամ որպես տակդիր, նաև ֆիսուրների և փոսիկների զմռսման համար: ԱԻՑ – ները իրենցից ներկայացնում են հիբրիդային նյութ, որը իր մեջ ներառում է սիլիկատային և Շո-պոլիկարբոնատային ցեմենտների հատկությունները:

Ոչ ջրային ցեմենտներին (յուղային հիմքով) պատկանում են Շո- օքսիդ-էվգենոլային և իւելատային ցեմենտները : Այս նյութերը նախատեսված են պրոտեզների ժամանակավոր ֆիքսման համար, հատկապես ներդիրների համար (1տիպ) և մշտական, երկարատև կիրառման համար (2 տիպ): Շո օքսիդ-էվգենոլային ցեմենտը դա ցինկի օքսիդի և էվգենոլի միացումն է, որը կարծրանալուց դառնում է ավելի ամուր, օգտագործում են ժամանակավոր ֆիքսացիայի և լեցավորման, արմատախողովակների լեցավորման համար: Այս ցեմենտը սովորաբար

արտադրվում է 2 մածուկների ձևով՝ հիմնական և կատալիզատոր: Հիմնականը պարունակում է ցինկի օքսիդ (բուսական և հանքային յուղով), իսկ կատալիզատորը մեխակի յուղ, կամ էվգենոլ, լեցիչներ, լանոլին և հավելումներ: Խելատային ցեմենտները կազմված են Ցինկ-օքսիդի փոշուց, հավելված այուամինի օքսիդով կամ որևէ այլ միներալային լեցիչներով 20-30% չափով: Հեղուկը կազմված է 50-60% էթօքսիբենզոաթթվից, իսկ մնացած մասը կազմում է էվգենոլը

Սալիցիլատային համակարգերը Ca հիդրոքսիդ պարունակող ցեմենտներ են, որոնք փոխազդելով սալիցիլատային եթերների հետ, առաջացնում են խելատային միացություններ, ստեղծելով կարծրացվող համակարգ, որը նման է ցինկ օքսիդ-էվգենոլ ռեակցիային: Կիրառվում է նաև երկու մածուկի տեսքով՝ Ca հիդրոքսիդով և հեղուկ-սալիցիլատային եթերներով ու լեցիչներով, ավելացվում են նաև ռենտգեն-կոնտրաստ նյութեր: Այդ համակարգում կա Ca հիդրոքսիդի մեծ քանակություն ավելի շատ հիմնային PH ստանալու համար, որը նյութին տալիս է հակաբեկտերիալ և ռեմ հատկություններ: Այս ցեմենտները կիրառվում են խորը խոռոչներում, կակղանի էֆեկտիվ պաշտպանության համար:

Ժամանակակից ցեմենտները պետք է բավարարեն հետևյալ պահանջներին՝

1. Լինեն կենսաբանորեն անվտանգ ատամի հյուսվածքների և ամբողջ մարմնի նկատմամբ,
2. Օժտված լինեն բարձր ադհեզիայով ատամի հյուսվածքների, մետաղների և ճենապակու նկատմամբ
3. Պետք է կայուն լինեն բերանի հեղուկում
4. Ջերմային ընդլայման գործակիցը պետք է հնարավորինս մոտենա ատամի հյուսվածքների ջերմային ընդլայման գործակցին
5. Ունենա ցածր ջերմահաղորդակցություն
6. Ունենա ցածր ջրակլանում
7. Պահպանի գույնը ժամանակի ընթացքում
8. Պետք է կարծրանա ջրի կամ թթվի առկայության ժամանակ
9. կարծրեցման ժամանակ և կարծրանալուց հետո pH լինի 7 կամ մոտ 7
10. Ունենա նվազագույն նստեցում, որպեսզի չխախտվի եզրային հպումը
11. Կարծրությունը պետք է լինի ատամի կարծր հյուսվածքների կարծրության նման, մաշվածությանը հակադրելու նպատակով

Ջրային հանքային ցեմենտներ

Zn ֆոսֆատային ցեմենտները ֆիքսացիայի համար կիրառվող հնագույն ցեմենտներն են: Հաճախ դրանք որպես ստանդարտ համեմատում են ավելի նոր նյութերի հետ: Բաղկացած է փոշուց և հեղուկից: Փոշու հիմնական բաղադրիչն է Zn օքսիդը, կարևոր բաղադրիչներից է նաև Mg-ի օքսիդը ,որի փոշին կազմում է 10%, բացի դրանից փոշին կարող է պարունակել ուրիշ օքսիդների հավելումներ (օրինակ վիսմութի և կրեմնիումի օքսիդ): Հեղուկը – դա լուծույթ է ,որը պարունակում է ֆոսֆորական թթու, ջուր, 2-3% Al ֆոսֆատ և երբեմն 0-9% Zn ֆոսֆատ: Մետաղական աղերը խարնուրդին ավելացվում են փոշի-հեղուկ ռեակցիայի արագությունը նվազեցնելու համար: Ջրի քանակությունը ազդում է հեղուկի ակտիվ կոմպոնենտների իոնիզացիայի աստիճանի վրա, որը կարևոր բաղադրիչ է, քանի որ ազդում է փոշի-հեղուկ փոխազդեցության ռեակցիայի արագության և որակի վրա, չնայաց հեղուկների կազմը տարբեր արտադրության ցեմենտներում նման է, որը չի նշանակում, որ դրանք փոխարինելի են և կարելի է օգտագործել տարբեր փոշիների հետ: Անօրգանական ցեմենտների հիմնական բաղադրիչները ներկայացված են առաջին աղյուսակում:

Ցեմենտի անվանումը	Փոշի, % ծավ.					Հեղուկ , % ծավ.			
	ZnO	Mg O	SiO	Al ₂ O 3	F	P ₂ O 3	ZnO	Al ₂ O 3	H ₂ O
Ցինկ-ֆոսֆատային	75-90	5-13	Մին չ 5	Մին չ 2.5		39-45	8-12	3-6	37-50
Միլիկատե	-	-	29-47	15-35	5-15	38-44	2-6	05.-7	43-55
Միլիկո-ֆոսֆատային	Միլիկատային ֆոսֆատային +5-40					35-40	3-9	3-6	58-40

Zn- օքսիդի փոշին խառնվում է ֆոսֆորական թթվի հետ առաջացնելով կարծր նյութ, զգալի տաքություն անջատումով: Այս ռեակցիայի ժամանակ ստացված կարծր նյութի բնույթը վերջնականապես պարզաբանված չէ: Նախկինում ենթադրում էին, որ առաջանում է երրորդային ցինկի ֆոսֆատ (հանքային հոպեիտ), որպես վերջնական նյութ: Չնայաց վերջին հետազոտությունները հերքում են այս տեսությունը:

Ապասկտիվացված Zn-օքսիդի փոշին փոխազդելով հեղուկի հետ՝ սկզբից առաջացնում է օրթոֆոսֆորական ցինկի ամորֆ ցեմենտային կաղապար, առանց թթու միջանկյալ ֆոսֆատների առաջացման: Մի քանի րոպեից առաջանում են հոպեիտի բյուրեղներ, բայց միայն ցեմենտի մասնիկների մակերեսին: Այսպիսով կարծրացած ցեմենտը պարունակում է ամորֆ Zn ֆոսֆատ՝ որպես կաղապար, որը կապում է անօրգանական ցինկի օքսիդի մասնիկները հոպեիտի բյուրեղների հետ, առաջացնելով ցեմենտային զանգվածի մակերես:

Այս կարծացման ռեակցիան ստոմատոլոգիական ցեմենտներում մոդիֆիկացնում են Al օքսիդի և Zn օքսիդի ավելացումով հեղուկի մեջ: Ամորֆ Zn-ֆոսֆատը, որը առաջացել է կարծրացման ռեակցիայի հետևանքով միացնում է ցինկ օքսիդի չփոխազդած մասնիկները ցեմենտի այլ բաղադրիչների հետ: Այսպիսով, կարծր ցեմենտը ունի կազմություն, որում Zn օքսիդի մնացորդային մասնիկները ամուր ֆիքսված են ֆոսֆատային կաղապարներում: Որոշ ցեմենտներ ունեն մոդիֆիկացված կազմ, որպես հավելում նրանց կազմության մեջ կարող են լինել ատոմար արծաթ (նանո արծաթ), արծաթի իոններ, Na ֆտորիդ, Ca հիդրոքսիդ, Cu օքսիդ և այլն: Ըստ նշանակության այս ցեմենտները բաժանվում են բուժիչ / Cu , Ag պարունակող/ և կանխարգելիչ / F- պարունակող/: Այս նանոհավելումները թույլ են տալիս նվազեցնել ջերմային բաղադրիչները ֆիզիկո-քիմիական հատկությունների ավելացման ֆոնի վրա: Ինչպես նաև խառնուրդի ջերմաստիճանի իջեցման համար խորհուրդ է տրվում կիրառել հաստ ապակյա թիթեղ: Այս նյութերի կիրառման հիմնական պատճառը հանդիսանում է լավ մանիպուլացիոն հատկությունները և կարճ ժամկետներում դրանց կարծրացումը: Այս դասի նյութերի հատկությունները կախված են հեղուկ-փոշի համադրությունից: Այս ցեմենտներին բնորոշ է փխրունությունը, որի պատճառով ձգման ժամանակ ամրությունը ավելի քիչ է, քան սեղման դեպքում: Կազմում է ընդամենը 5-7 ՄՊա: Ցեմենտի ճկունության մոդուլը (կարծրություն)- մոտ 13 ԳՊա:

Դրական հատկություններին է պատկանում հեշտ պատրաստումը, արագ չորացումը, բարձր ամրությունը: Բացասական կողմերին է պատկանում կակղանի զրգրումը, որը մի կողմից պայմանավորված է թթվային միջավայրով, մյուս կողմից էկզոթերմիկ ռեակցիայով, հակաբակտերիալ էֆեկտի բացակայությամբ, ոչ լիարժեք ադիեզիա ատամի կարծր հյուսվածքի նկատմամբ:

Միլիկատային ցեմենտը օգտագործվում է առավելապես կարիես խոռոչների լեցավորման ժամանակ, III, V դասի խոռոչների, ինչպես նաև փոքր ադորիքների I, II դասի խոռոչների դեպքում առանց ուղիղ ծամողական ծանրաբերնվածության: Չնայաց ներկայումս բավականին կրճատվել է սիլիկատային ցեմենտների կիրառումը, որը կապված է պոլիմերային կոմպոզիտների առկայությամբ, որոնք կիրառվում են ֆրոնտալ ատամների վերականգման համար, իսկ ավելի ուշ նաև ԱԻՑ ցեմենտների ստեղծման պատճառով: Միլիկատային ցեմենտների փոշին

կազմված է կրեմնիումի օքսիդից, Al օքսիդից, F պարունակող միացություններից, որոնք հալվում են 1400 աստիճանում ապակու առաջացումով: F միացությունները շիխտայի կազմի մեջ ֆլուսի դեր են խաղում (հավելում), որոնք իջեցնում են ապակու հալման աստիճանը: Ապակին սիլիկատային ցեմենտներում թթվալուծվող են: Հեղուկը ֆոսֆորական թթվի ջրային լուծույթն է, PH կարգավորող բուֆերային աղերով (Zn օքսիդ, Al հիդրոքսիդ): Փոշու և հեղուկի խառնելու ժամանակ առաջանում է հել, որը անցնում է զարգացման տարբեր փուլեր: Ապակու մասնիկների մակերեսի վրա ազդում է թթուն, անջատելով Ca, Al և F իոններ: Մետաղական իոնները փոխազդելով ֆոսֆորական թթվի հետ առաջացնում են ֆոսֆատներ, որոնք նստելիս ստեղծում են ցեմենտի կաղապարը: Բացառություն են կազմում ֆտորիդային աղերը: Բավականին երկար հասունացման ընթացքում (24 ժ.) սիլիկատային ցեմենտը արտազատում է ազատ ֆոսֆորային թթու, որը բացասական ազդեցություն ունի կենդանի կակղանի վրա:

Քիմիական մեխանիզմները ,որոնք գործում են սիլիկատային ցեմենտներում շատ նման են ԱԻՑ-ում գործող մեխանիզմներին: Հիմնական տարբերությունը վերջինիս միջև կայանում է հեղուկի քիմիական կազմությամբ: Ինչպես բոլոր փխրուն նյութերը, սիլիկատային ցեմենտները համեմատաբար ամուր են սեղման ժամանակ, բայց ձգման ժամանակ ամրությունը թույլ է արտահայտված : Դրանք հակված են լուծելիության և պրակտիկայում կարող է հանդես գալ սիլիկատային ցեմենտի մակերեսի երոզիայի տեսքով: Սիլիկատային ցեմենտը գրեթե օժտված չէ ադհեզիայով: Դրական հատկություններից կարելի է նշել ֆտորի իոնների անջատումը և ցեմենտի էսթետիկությունը:

Սիլիկոֆոսֆատային ցեմենտները հանդիսանում են սիլիկատային և ֆոսֆատային ցեմենտների միացություններ (4:1) ,այսինքն իրենց մեջ միացնում են սիլիկատների էսթետիկությունը և ֆոսֆատների ամրությունը: Փոշին իրենից ներկայացնում է 10% Zn օքսիդի և կրկնակի մանրեցված սիլիկատային ապակու խառնուրդ: Այն ցեմենտին տալիս են թափանցիկություն, ավելացնելով ամրությունը: Սիլիկատային ապակին պարունակում է 15-20% ֆտորիդ: Որոշ ցեմենտներ համարվում են բակտերիոցիդ, որովհետև դրանց կազմի մեջ կա քիչ քանակությամբ արծաթի միացություն: Հեղուկը պարունակում է 2-5% Al և Zn աղեր, 45-50% օրթոֆոսֆորական թթվի ջրային լուծույթ: Zn օքսիդի առկայության հաշվին փոշու կազմության մեջ չեզոքացվում է թթվի ավելցուկը և նվազում է բացասական ազդեցությունը կակղանի վրա: Կարծրեցման ռեակցիան ամբողջովին հետազոտված չէ, բայց կարող է ներկայացվի հետևյալ կերպ՝ ցինկի օքսիդ/ալումինոսիլիկատե ապակի+ H_3PO_4 = ցինկ-ալումինոսիլիկատ-ֆոսֆատային գել: Խառնելու պրոցեսը նման է Zn-ֆոսֆատային ցեմենտի խառնելու պրոցեսին: Այս ցեմենտները կիրառում են կլինիկայում արդեն երկար տարիներ, հիմնականում անշարժ պրոթեզների ֆիքսման համար, նաև ծամիչ ստամբների ժամանակավոր և մշտական լեցավորման համար:

Ատամնաբուժական պոլիմերային ցեմենտներ՝ ջրային հիմքով :

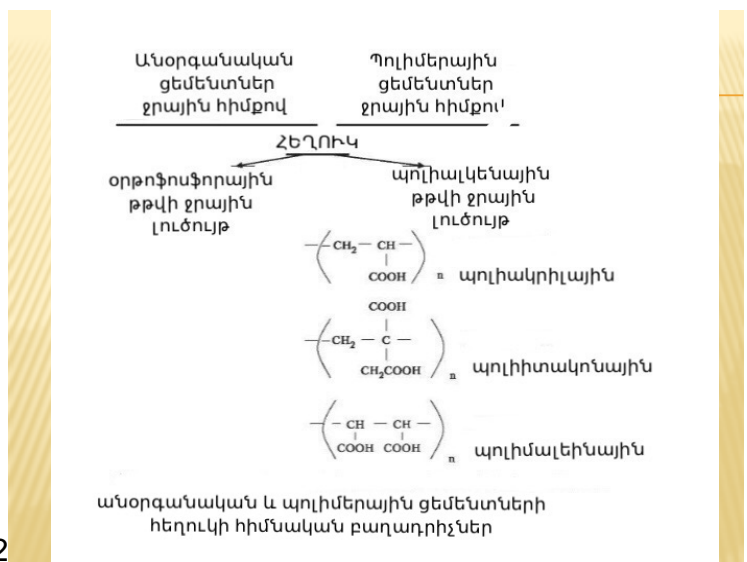
Պոլիկարբոկսիլատային ցեմենտի բաղադրությունը և հիմնական հատկությունները:

XX դարի 60-70թվ. հայտնվեց լցանյութերի նոր տեսակ, որոշ չափով իր մեջ ներառող պոլիմերների և ցեմենտների առանձնահատկությունները, որը գրականության մեջ ստացավ պոլիմերային ցեմենտ (պոլիկարբոկսիլատային կամ պոլիակլենատային) անվանումը: Առաջին անգամ այս նյութը (պոլիկարբոկսիլատային ցեմենտ) առաջարկվել է 1968թ., ադիեզիայի ինդրիների խորը հետազոտման ժամանակ: Որպես պոլիմերային հենք նոր նյութերում հանդես է գալիս պոլիակրիլաթթուն, կարծր հյուսվածքների հանդեպ իր ադիեզիվ հատկությունների համար:

Անօրգանական ցեմենտները չունեն ադիեզիվ հատկություններ ատամի կարծր հյուսվածքների և մետաղների նկատմամբ:

Ցինկ-պոլիկարբոկսիտային ցեմենտը առաջին ջրային հիմքով ցեմենտն է, որը կարող էր միանալ ատամի կարծր կազմության հետ՝ առաջացնելով ադիեզիվ կապեր:

Պոլիկարբոկսիլատային ցեմենտը (ՊԿՑ) – դա փոշի-հեղուկ համակարգ է: Հեղուկը դա պոլիակրիլաթթվի ջրային լուծույթ է կամ ակրիլաթթվի սոպոլիմեր, ուրիշ չհագեցած թթուների հետ, ինչպիսիք են՝ իտակոնաթթուն և մալեինաթթուն: Պոլիթթուների մոլեկուլյար կշիռը տատանվում է 30000-50000 միջև: Թթվի կոնցենտրացիան հեղուկում փոփոխվում է ցեմենտի տեսակից , սակայն սովորաբար կազմում է 40%: ՊԿՑ փոշու բաղադրությունը և պատրաստման տեխնոլոգիան նման է ցինկ-ֆոսֆատային ցեմենտին: Փոշին հիմնականում պարունակում է ցինկի օքսիդ՝ մագնեզիումի օքսիդի (1-5%) հավելումով: Որոշ դեպքերում մագնեզիումի օքսիդը փոխարինվում է անագի օքսիդով: Հնարավոր է նաև ուրիշ օքսիդների հավելումներ: Որոշ ցեմենտների կազմում առկա է 10-40% ալյումինիումի օքսիդ՝ որպես պնդեցնող լեցիչ: Փոշու կազմության մեջ կարող է լինել քիչ քանակությամբ անագի ֆտորիդ, որը թույլ է տալիս կարգավորել կարծրացման ժամկետը և լավացնել մանիպուլյացիոն հատկությունները:



Մխենա 2

Այսպիսով ՊԿՑ իրենից ներկայացնում է առանձին պահվող փոշի և հեղուկ, որոնց խառնելու ժամանակ առաջանում է ցեմենտային զանգված: Այն սենյակային պայմաններում կարծրանում է 4-9 րոպեի ընթացքում: Այս ցեմենտի կարծրացման ռեակցիան ներառում է փոշու մասնիկների մակերեսային շերտի լուծումը թթվով -- ցինկի օքսիդ+պոլիակրիլիկ թթու - ցինկի պոլիակրիլատ: Այդ պատճառով արտազատվում են ցինկի, մագնեզիումի և անագի իոններ, որոնք կապում են պոլիմերային շղթաներ կարբոկսիլային խմբերի միջոցով: Այս իոնները փոխազդում են հարևան պոլիթթվային շղթաների կարբոկսիլային խմբերի հետ, որը բերում է ցեմենտի լայնակի կարված բազմաաղային կառուցվածքի առաջացմանը: Կարծրացած ցեմենտը պարունակում է ամորֆ կաղապար, որի մեջ տեղակայված են փոշու չփոխազդված մասնիկները: Իր արտաքին տեսքով այս միկրոկառուցվածքը նման է ցինկ-ֆոսֆատ ցեմենտների միկրոկառուցվածքին: Ըստ վերը նշվածի ՊԿՑ-ի հիմնարար հատկությունը այն է, որ նա քիմիական կապ է ստեղծում ատամի կարծր կառուցվածքի հետ: Մեխանիզմը վերջնականապես պարզված չէ: Պոլիակրիլաթթուն կարբոկսիլային խմբի միջոցով ազդում է Ca հիդրոքսիապատիտի հետ: Հայտնի է, որ էմալում անօրգանանկան նյութը ավելի շատ է և նա ավելի համասեռ է, քան դենտինը: Այդ պատճառով ՊԿՑ-ի և էմալի կպման ամրությունը ավելի բարձր է ,քան դենտինին: Այսպիսի միացումը նպաստում է ամուր կոնտակտի առաջացմանը և բացառում է միկրոծորումը: ՊԿՑ-ի և ատամի ադհեզիոն կապի ամրությունը կախված է ժամանակից և արագ աճում է առաջին 30 րոպեի ընթացքում, հասնելով մոտավորապես մինչև 7 ՄՊա: ՊԿՑ-ի հիմնական առավելությունը կենսաբանական համատեղելիությունն է: ՊԿՑ-ն կիրառվում է որպես տակդիր և օրթոպեդիկ կոնստրուկցիաների ֆիկսման համար:

Թերություններն են՝ բերանային հեղուկում լուծվում է, չունի բարձր ամրություն՝ ինչի պատճառով խորհուրդ չի տրվում կիրառել որպես լցանյութ:

Պոլիմերային ցեմենտների մեծամասնությունը

Պոլիմերային ցեմենտների մեծամասնությունը պատկանում է 2 տիպի ակրիլատների թվին՝ հիմնականում մեթիլմետակրիլատների և արոմատիկ դիմեթակրիլատների հիմքի վրա: Ակրիլատե պոլիմեր ցեմենտների հատկությունները համեմատելի են արագ կարծրացող ակրիլ-պլաստմասե լեցանյութերի հատկություններին: Այսպիսով դրական հատկություններն են՝ համեմատական բարձր ամրությունը և ցածր լուծելիությունը: Թերություններն են՝ կարճ աշխատանքային ժամանկը և բացասական ազդեթությունը կակղանի վրա:

Խելատային ցեմենտներ

Ցինկօքսիդեվզենոլային ցեմենտների բարելավման համար գիտնականները կատարել են բազմափիվ հետազոտություններ ցինկի օքսիդի, ցինկի և այլ օքսիդների խառնուրդների հետ, տարբեր հեղուկ խելատային հավելումներով: Ներկայումս կիրառվում են հեղուկ պարունակող օրթոէտոքսիբենզոյաթթու: Ցեմենտի փոշին ներկայացված է հիմնականում ցինկի օքսիդով, կարող է պարունակել նաև 20-30 % այլումինիումի օքսիդ կամ ուրիշ հանքային լեցիչներ: Հեղուկը պարունակում է 50-60% էտոքսի բենզոյաթթու, մնացածը էվզենոլ է: Կարող է պարունակել նաև պոլիմեր, օրինակ՝ պոլիմեթիլմետակրեթատ:

Խելատային ցեմենտների կարծրացման մեխանիզմը կայանում է օրթոէտոքսիբենզոյաթթվի, էվզենոլի և ցինկի օքսիդի միջև խելատային աղերի առաջացմամբ:

Ցեմենտը հասնում է իր առավելագույն ամրությանը կարծրանալուց մի քանի օր հետո:

Հիմնական առավելություններն են՝

- շաղախելու դյուրինությունը
- երկարատև աշխատաժամկետը
- լավ հոսունությունը
- կակղանի նվազագույն զոգոումը

Հիմնական թերություններն են՝

- բերանային հեղուկի ազդեցության տակ հիդրոլիզի հետևանքով պլաստիկ դեֆորմացիայի հակվածություն
- ավելի ցածր ձգման դիմադրություն քան ցինկ-ֆոսֆատային ցեմենտներում:

Այս նյութերը կիրառվում են՝ ներդիրների, կամրջաձև պրոտեզների ամրացման համար, ժամանակավոր լեցավորման համար, ինչպես նաև որպես տակդիր:

Վերջին ժամանակներս հետազոտվում են վինիլինային թթվի հիմքով ցեմենտներ: Նրանք հոտ չունեն, տարբերվում են բարձր ամրությամբ, ցածր լուծելիությամբ, չեն դանդաղեցնում պոլիմերիզացիան:

Ոսկրափոխարինիչ նյութերի կրառումը ստոմատոլոգիայում

Ոսկրային հյուսվածքի պատվաստումը վիրաբուժական միջամտություն է, որն ուղղված է ոսկրային հյուսվածքի վերականգնմանը

Ոսկրային հյուսվածքի քիմիական կառուցվածքը

- Ոսկրի 35%-ը օրգանական կառուցվածք ունի
Օրգանական մատրիքսի 95%-ը կազմում են կոլագենը և ոչ կոլագենային սպիտակուցները՝ պրոտեոգլիկաններ, օստեոնեկտին, ոսկրային մորֆոգեն սպիտակուց:
- Ոսկրի 65%-ը անօրգանական կառուցվածք ունի
Անօրգանական նյութերի շարքում են առավելապես կալցիումի ֆոսֆատը՝ հիդրօքսիապատիտ $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$. ինչպես նաև մատրիումի, կալիումի, մագնեզիումի աղերը

Միներալները ձևավորում են փոքր բյուրեղներ կոլագենային թելերի շուրջ:

Ոսկրի ձևավորումն և ռեմոդելավորումը

- Գոյություն ունեն երեք տեսակի բջիջներ ոսկրային հյուսվածքում
օստեոբլաստներ
օստեոցիտներ
օստեոկլաստներ,
որոնք համապատասխանաբար պատասխանատու են ոսկրագոյացման, պահպանման եւ ռեգորբցիայի համար:
Օստեոբլաստները մոնոնուկլեար ոսկրագոյացնող բջիջներ են առկա են ոսկրի մակերեսին մոտ: Նրանք պատասխանատու են Օստեոիդ-ի ստեղծման հարցում, որը հիմնականում բաղկացած է կոլագենից:
Օստեոբլաստները արտադրում են ալկալին ֆոսֆատազա, որը թույլ կտա ոսկրային միներալների բյուրեղներին դեպի այստեղ լցվելուն: Օստեոիդը միներալիզացվում է, այսպիսով ստեղծելով ոսկր:
Ակտիվ օստեոբլաստները մասնակցում են օստեոիդ թիթեղների կազմավորմանը, ինչը տեղի է ունենում 10-օրյա ժամանակահատվածում՝ օրը 1-2 մկմ, արդյունքում առաջացնելով 10-12 մկմ հաստության օստեոիդ հյուսվածք:

Օստեոցիտներ հայտնաբերվում են լակունաներում ոսկրի թիթեղների միջև: նրանց գլխավոր դերը հումեոստազն է – ոսկրում թթվածնի և միներալների ճշգրիտ մակարդակի պահպանումը:

Օստեոկլաստները 1200-4000 մկմ չափի բազմակորիզանի գիգանտ բջիջներ են, որոնք թթու ֆոսֆատազայով, լիզոսոմային ֆերմենտներով հարուստ լինելով հանդերձ մասնակցում են ոսկրային հյուսվածքի քայքայմանը: Մեկ օստեոկլաստը քայքայում է այնքան ոսկր, որքան նույն ժամանակահատվածում ստեղծում են 100 օստեոբլաստներ

Ըստ ծագման՝ ոսկրային հյուսվածքի փոխարինման համար օգտագործվող նյութերը բաժանվում են հետևյալ խմբերի.

աուտոգեն (նյութը վերցվում է տվյալ հիվանդից),

ալլոգեն (նյութը վերցվում է այլ դոնորից),

քսենոգեն (նյութը վերցվում է կենդանուց),

ալլոպլաստիկ (սինթետիկ, այդ թվում՝ ստացված բնական նյութերից, կորալներից):

Օստեոկոնդուկցիա

Օստեոկոնդուկցիան նյութի ընդունակությունն է նոր ոսկրի համար պասիվ մատրիքսի դեր կատարել:

Օստեոինդուկցիա

Օստեոինդուկցիան նյութի ընդունակությունն է ոսկրի աճի գործոնների միջոցով տրանսֆորմացնել չդիֆերենցված մեզենխիմիալ բջիջները օստեոբլաստների:

Օստեոինդուկտիվ նյութերի կիրառման գոտում ոսկրի ռեգեներացիան արագանում է

Օստեոինդուկցիան ընդգրկում է օստեոպրոգենիտոր բջիջների դեպի օստեոբլաստներ տարբերակման և հետագա նոր ոսկրի գոյացման ստիմուլյացիան: Օստեոինդուկտիվ բջիջների մեդիատորներից ամենալայն ուսումնասիրված տեսակն են ոսկրային մորֆոգենետիկ սպիտակուցները (BMPs):

ԱՌԻՏՈՓԵՆ ՏՐԱՆՍՊԼԱՆՏԱՏԱՆԵՐ

ՆԵՐՔԵՐԱՆԱՅԻՆ

Կզակի շրջան ,ստորին ծնոտի ճյուղ,թումբ

ԱՐՏԱՔԵՐԱՆԱՅԻՆ

Զստոսկրի կատար,կող

Օստեոկոնդուկտիվ նյութեր

- Ալլոգեն ոսկրապատվաստը, վերցվում է այլ ինդիվիդումից:
- Ալլոգեն ոսկրափոխպատվաստը կարող է վերցվել դիակներից,
- Այդ փոխպատվաստները պահվում են ոսկրային բանկերում:

Օրգանական մատրիքս.

ա) լիոֆիլիզացված ոսկրի ալլոիմպլանտատ (LՈԱ),

բ) ապահանքայնացված լիոֆիլիզացված ոսկրի ալլոիմպլանտատ (ԱՈԱ):

Ոչ օրգանական մատրիքս. ա) խորշավոր (օստեոմին):

Քսենոփոխպատվաստներ

- Քսենոգեն ոսկրը վերցվում է կենդանիներից որը կարող է լիոֆիլիզացվել կամ դեմիներալիզացվել և դեպրոտեինիզացվել.
- **Ցլից ստացված ոսկրային պատվաստներ.**
- Հիստոմորֆոմետիկ հետազոտությունները ցույց են տվել 39% նոր ոսկր, 34% սպոնգիոզ տարածություն և 27% մնացորդային ցլի ոսկրանյութ: Այս բիոմատերիալներն ունեն ցածր ռեաբսորբցիա՝ տարիներ անց դեռ հայտնաբերվում է նյութի 20-40%-ը:
- **Ցլից ստացված կոլագենային պատվաստանյութ.**
Կոլագենը նպաստում է միներալների կուտակմանը , անոթների ներաճին և աճի գործոնի կապմանը, այսպիսով ապահովելով ցանկալի միջավայր ոսկրի ռեգեներացիայի համար:
- **Ալոպլաստիկ փոխպատվաստներ**

- Հիդրօքսիապատիտը սինթետիկ ոսկրային պատվաստանյութ է, որը բուր սինթետիկ նյութերից ամենալայն կիրառումն ունի, իշնորհիվ նրա օստեոկոնդուկտիվ հատկության, կարծրության և ոսկրի կողմից ընդունելիության:
- Տրիկալցիումֆոսֆատը որն այժմ կիրառվում է հիդրօքսիապատիտի հետ համակցված, ունի ինչպես օստեոկոնդուկտիվ, այնպես էլ ներծծվող հատկություն:
- Պոլիմերները, ինչպիսիք են [PMMA](#) –ի որոշ մանրածակոսկենային տեսակները և այլ տարբեր ակրիլատներ (ինչպիսիք են պոլիհիդրօքսիլէթիլմետակրիլատ ՊՀԷՄԱ), ծածկված կալցիում հիդրօքսիդով ադեզիայի համար, նույնպես կիրառվում են որպես ալոպլաստիկ պատվաստներ , ի շնորհիվ իրենց ինֆեկցիայի ընկճող, ճկունության և բիոհամատեղելիության հատկությունների:
- Սինթետիկ հիդրօքսիապատիտ
Հիդրօքսիապատիտը բիոիներտ է և բիոհամատեղելի, սակայն այն չի առաջացնում ոսկրի նկատելի ռեգեներացիա: Ըստ հիստոմորֆոմետրիկ հետազոտությունների արդյունքների առկա է 41% նոր սինթեզված ոսկր, 30% սպոնգիոզ տարածություններ և 31% մնացորդային հիդրօքսիապատիտային պատվաստ, հետևաբար այն դժվար ներծծվող է:

Տրիկալցիում ֆոսֆատ պատվաստներ

- Տրիկալցիում ֆոսֆատ պատվաստները ($Ca_3(PO_4)_2$) մշակվում են նաֆտալինի հետ այննուհետև սեղմվում են 1100-1300°C 100-300 μm .տրամաչափի ծակոսկենությունն ձևով բերելու համար
- Ներծծման ընթացքում այն ուղղորդում է կալցիումական իոնները և մագնեզիումը դեպի ոսկրային հյուսվածք, դրանով իսկ ստեղծելով է բարենպաստ իոնային միջավայր, որը նպաստում է ալկալին ֆոսֆոտազայի ակտիվացմանը, ինչը հիմք է հանդիսանում ոսկրի սինթեզի համար:
- **Բիոապակե պատվաստներ.**
- Սինթետիկ ապակե հախճապակին պատրաստվում է սիլիկոնի երկօքսիդից (45%), նատրիումի օքսիդից (24.5%) ֆոսֆորի հինգօքսիդից. Բիոապակին հիմնականում օգտագործվում է վերին ծնոտային ծոցի լիֆտերի ժամանակ և բնութագրվում է 300-335 μm տրամաչափի մասնիկների առկայությամբ. Բիոապակին ունի օստեոկոնդուկտիվ հատկություններ և նրա լուծելիությունը ուղղակիորեն կախված է նատրիումի օքսիդից:
- Ըստ հիստոմորֆոմետրիկ հետազոտությունների արդյունքների առկա է 40% նոր ոսկր, 43% սպոնգիոզ տարածություններ և 17% բիոապակու մասնիկներ շրջապատված նոր սինթեզված ոսկրով.

Կորալային հիդրօքսիապատիտ

- **Կորալային հիդրօքսիապատիտը բաղկացած է կալցիումի կարբոնատից (87-98%),** ստրոնտիումից, ֆտորից, մագնեզիումից, նատրիումից և կալիումից(2-13%). Այն ունի ծակոսկեն կառուցվածք (մոտ 45%) և ծակոտիների տրամագիծը 150-500 μm է:
- Guilemin-ը (1987) նշել է,որ այս պատվաստները ունեն բարձր բիոհամատեղելիություն: Կորալային հիդրօքսիապատիտն ունի նաև օստեոկոնդուկտիվ հատկություն և կորալային հիմքի ներծծումը կապված է օստեոբլաստների կարբոնհիդրատային ազդեցության հետ:
- Ըստ հիստոմորֆոմետրիկ հետազոտությունների արդյունքների առկա է 42% նոր սինթեզված ոսկր, 40% սպոնգիոզ տարածություն և 18% մնացորդային բիոկորալ:

Ալոպլաստիկ փոխապատվաստներ

- Խորշավոր հիդրոօքսիապատիտ (օստեոգրաֆ/LD, Ալգիպոր):
- Ոչ խորշավոր հիդրոօքսիապատիտ (օստեոգրաֆ/D, Պերմա-Ռիջ, Ինտերպոր):
- Կենսաբանական ակտիվ ապակի (Պերիո Գլոս, Բիոգրան):
- HTR-պոլիմեր:
- Կալցիումի սուլֆատ (Կապսետ):

Ուղղորդված ոսկրային և ուղղորդված հյուսվածքային ռեգեներացիա

- Ուղղորդված ոսկրային ռեգեներացիան/ՈւՈՈ/ և ուղղորդված հյուսվածքային ռեգեներացիան /ՈւՀՈ/ ատամնային վիրաբուժական միջամտություններ են, որի ժամանակ օգտագործվում են արգելաթաղանթներ, որպեսզի ուղղորդեն նոր ոսկրի և լնդային հյուսվածքի աճը այն կողմում, որտեղ առկա է ոսկրի և լնդի անբավարար ծավալ և քանակ, բավարար ֆունկցիայի, էսթետիկայի ապահովման համար:
- ՈւՈՈ-ն նման է ՈւՀՈ-ին, բայց կենտրոնացած է կարծր հյուսվածքների զարգացման վրա, ի տարբերություն պերիոդոնտալ կապանի փափուկ հյուսվածքների: Ներկայումս ՈւՈՈ-ն հիմնականում կիրառվում է բերանի խոռոչում, ավելոյար ելունի նոր կարծր հյուսվածքի աճը ապահովելու համար, որպեսզի ապահովվել ատամնային իմպլանտացիայի ամրությունը:

ՈւՀՈ –ի արգելաթաղանթներ

Չներծծվող

a. Պոլիտետրաֆտորէթիլեն (e-PTFE) տեսակի

- GORE-TEX ռեգեներացիոն նյութեր (WL Gore)
- Tef Gen (Lifecore Biomedical,
- Cytoplast GBR–200, Ti-250 (օստեոգեն բիոմատերիալներ, ԱՄՆ)

b. Տիտանով ամրապնդված պոլիտետրաֆտորէթիլեն տեսակը

- Տիտանիով ամրապնդված e-PTFE թաղանթ (WL Gore)

c. Ծակոտկենն տիտան

Բիոներծծվող

ՈւՀՈ – ի արգելապատնեշներ

a. Հոմոգեն (մարդկային ուղեղային կարծր թաղանթից)

b. Հետերոգեն (Կոլագենային տիպի)

- Ալլոգեն –Lambon (Pacific Coast Tissue, USA);
- Քսենոգեն-
- Bio-Guide (Geistlich Biomaterials, Switzerland)
- KOKEN tissue guide (Koken)
- Paroguide (Lyon)
- Biocollagen (Italy)

c. Մինթետիկ պոլիմերային տիպի (լակտատ-գլիկոլ միացություն)

- GC membrane (GC)
- Resolute (WL Gore)
- Vicryl (Ethicon)
- Atrisorb (Aatrix)
- Guidor (Guidor)

- Արգելաթաղանթներ մարդկային ուղեղային կարծր թաղանթից

- Dorl *et al.* (2008) ցույց է տվել, որ ուղեղային կարծր թաղանթից արգելաթաղանթները լիովին ներծծվում են:

- Չնայած ճառագայթմանը, այնպիսի ինֆեկցիոն հիվանդություններ, ինչպիսիք են ՁԻԱՀ հիվանդությունը, փոխանցման հավանականությունը փոխապատվաստման ժամանակ կազմում է մոտ 1:10000
- **Հետերոզեն կենդանական թաղանթ**
- Կոլլագենային թաղանթները բիոնյութեր են հիմնականում ստացվում է ցուլից և կազմված է I և III տիպի կոլլագենից: Այս թաղանթների ներծծումը պայմանավորված է կոլլագենազայի ազդեցությամբ, որը փեղեքում է կոլլագենը երկու մոլեկուլների, որոնք դենատուրիզացվում են 37°C –ում and քայքայվում են օլիգոպեպտիդների և ամինային թթվի ժելատինազայի և պրոտեինազայի միջոցով:
- Ներծծման ժամանակը կարող է փոխվել համակցված բուժման դեպքում, օրինակ համակցումը գլտարալդեհիդի հետ նվազեցնում է բորբոքային պատասխանը և կանխում է թաղանթի դեգրադացիան մինչև 30 օր: Այսպիսով այն թաղանթները կիրառելի են, երբ նոր ոսկրի սինթեզը կախված է արգելաթաղանթի երկրարատն մեխանիկական ներկայությունից: վերջին հետազոտությունները ցույց են տվել, որ նոր կոլլագենային թաղանթները ամբողջովին ներ են ծծվում 6 ամսում:
- **Մինթետիկ արգելաթաղանթներ**
- Մինթետիկ արգելաթաղանթները կազմված են պոլիլակտիկ թթվի և վերջերս նաև պոլիգլիկոլիկ թթվի և լիմոնաթթվի եթերներից, որպեսզի դանդաղեցվի ներծծման ներծծման արագությունը
- Բազմաթիվ հետազոտություններ ցույց են տվել, որ այս տիպի թաղանթների ներծծումը մոտավորապես 6 ամիս է
- **Պոլիլակտիկ թթու և պոլիգլիկոլիկ թթու**
- Պոլիմերային լակտիկ թթվի և պոլիգլիկոլիկ թթվի միությունն ուժեղացնում է փոխապատվաստի համատեղելիությունն
- Այս փոխապատվաստը չի առաջացնում բորբոքային պրոցես, որն էլ հաստատում է այս նյութի բիոհամատեղելիությունը: Պոլիլակտիկ և պեղիգլիկոլիկ թթվի բիոպոլիմերների ներմուծումը բերում է ոսկրի ճիշտ ռեգեներացիայի:
- Հիստոլոգիական հետազոտությունները ցույց են տվել, որ այս պատվաստը գրեթե ամբողջովին ներ են ծծվում, մասնավորապես հիստոմորֆոմետրիկ հետազոտությունները ցույց են տվել, որ առկա է 43% հանքային ոսկր, 56% սպոնգիոզ տարածություն և միայն 1% մնացորդային փոխապատվաստ: Այս նյութի դեգրադացիան և ներծծումը դանդաղ և պրոգրեսիվ է, առաջացնելով ոսկրային ճիշտ ռեգեներացիա: Ներծծումը տևում է մոտավորապես 4-8 ամիս, նյութի ցածր խտության հաշվին:
- Նոր թաղանթները պատրաստվում են պոլիլակտիկ թթվից, ամինոպրոպիլտրիէթօքսիլան և կալցիումի կարբոնատից, որ ցույց է տալիս բարձր ունակություն ոսկրային բջիջների պրոլիֆերացիայի առաջացման, համեմատած ոչ հիբրիդային թաղանթների, չնայած այլ հետազոտություններ են անհրաժեշտ այս արդյունքները հաստատելու համար:
- տիտան
- Տիտանը բավական շատ կիրառվում բազմաթիվ վիրաբուժական միջամտությունների ժամանակ շնորհիվ իր բարձր ամրության և կարծրության, ցածր խտության և համապատասխան ցածր քաշի, նրա բարձր ջերմաստիճանին դիմակայունության և կոռոզիայի հանդեպ դիմադրողականության:

- Այս մետաղն ունի բարձր ռեակտիվություն և կարող է հեշտությամբ պաշտպանիչ օքսիդային շերտ առաջացնել մակերեւոյթին , որը պայմանավորում է կոռոզիայի հանդեպ նրա բարձր դիմադրողականությունը:
- Տիտանի խտությունը ապահովում է ստոմատոլոգիական նյութերի բարձր ամրությունն ու ցածր քաշը:
- Կարանյութերին ներկայացվող պահանջները
- Ախտահանման մատչելիություն
- Ամրություն
- Իներտություն
- Ալերգիկ ռեակցիաների բացակայություն
- Հանգույց դնելու հարմարավետություն
- Կարանյութի ընտրությունը պայմանավորված է նրա հատկություններով և վիրահատական միջամտության բնույթով: Կարանյութի հատկությունները որոշվում են ըստ կարանյութ պատրաստող նյութի հատկությունների, նրա ներքին կառուցվածքի և նրա հաստության:
- Ներծծման հատկությամբ պայմանավորված կարանյութերը բաժանվում են`
- ոչ ներծծվող (մետաքս, նեյլոն, ֆտորլոն, լավսան, պոլիպրոպիլեն, մետաղական կարանյութ),
- կարճ ժամանակահատվածում ներծծվող (կետգուտ),•
- երկարատև ժամանակահատվածում ներծծվող (քրոմացված կետգուտ, վիկրիլ):
- Հասարակ Կետգուտի ներծծման ժամկետը 50-70 օր
- Քրոմացված կետգուտի ներծծման ժամկետը 90-100
 Հասարակ կետգուտն օգտագործվում է մանր անոթները կարելու դեպքում, իսկ ավելի խոշոր անոթները և մկանները վերականգնելու նպատակով օգտագործվում է քրոմացված կետգուտ:
- Քայքայումը օրգանիզմում իրականացվում է բջջային պրոտեոլիտիկ ֆերմենտների մասնակցությամբ
- Արհեստական ներծծվող կարանյութերը վիկրիլ,դեկսոն,մակսոն պատրաստվում են պոլիգլիկոլաթթվից
- Բերանի խոռոչի լորձաթաղանթը վերականգնելու նպատակով կիրառվում է ոչ ներծծվող կարանյութ: Այս խմբի կարանյութերի թերությունն այն է, որ համապատասխան ժամանակահատվածից հետո դրանք պետք է հեռացնել, քանի որ այն որոշ հիվանդների շրջանում առաջացնում է տհաճ զգացողություններ:
- Մկանները, փակեղները և ենթամաշկայի ճարպաբջջանքը շերտ առ շերտ վերականգնելու նպատակով օգտագործվում է վիկրիլ կամ քրոմացված կետգուտ, իսկ մաշկը վերականգնելու նպատակով օգտագործվում են մետաքսե, լավսանե և պոլիպրոպիլենային կարանյութեր:
- Ըստ կառուցվածքի` կարանյութը կարող է լինել մեկ թելի տեսքով (կետգուտ, պոլիպրոպիլեն) կամ կազմված լինել մի քանի թելերից, որոնք իրար միացված են կծիկի տեսքով (վիկրիլ, մետաքս): Կծիկային թելերի թերությունն այն, որ այն ներծծում է էքսուդատը (բորբոքահեղուկը), իսկ առավելությունը ցածր առաձգականությունն է, որի շնորհիվ այն ավելի լավ է կարվում և այն օգտագործելիս հանգույցները հազվադեպ են ինքնաբերաբար քանդվում:
- Պոլիամիդային կարերի հանգույցները իրենց բարձր խտության ու առաձգականության շնորհիվ կարող են գրգռել և վնասման ենթարկել լեզվի,

շրթունքների եւ այտերի լորձաթաղանթը, որը չի նկատվում կծիկային կարանյութ օգտագործելիս:

- Կարանյութի չափսը (հաստությունը և տրամագիծը) կողա- վորվում է գրոներով՝ 0, 00, 000, 0000, 00 000, 000 000, 0 000 000: Ամենամեծ տրամագիծ ունեցող կարանյութը 0 կողավորում ունեցող կարանյութն է: Կարանյութի հաստությամբ է պայմանա- վորված նրա ամրությունը: Բարակ կարանյութով կարի դնելիս հանգույցի ձգման ժամանակ կարող է հյուսվածքները պատռվեն:
- Այդ պատճառով բերանի խոռոչի վիրահատական միջամտութ- յունների ժամանակ օգտագործվում են 000 կամ 0000 կողավորման կարանյութերը, որոնք շատ ամուր են և հազվադեպ են պատռում հյուսվածքները: