

Հ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ա. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

**ՍԵՎ ԵՎ ԳՈՒՆԱՎՈՐ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ
ՁՈՒԼՄԱՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ**

ՏԵԽՆԻԿ

ԴԱՍԱԽՈՍԻ ՁԵՌՆԱՐԿ

ԵՐԵՎԱՆ



2012

ՀՏԴ 669 (075.8)

ԳՄԴ 34.3 ց 73

Կ 294

Կարապետյան Հ.

Կ 294

Սև և գունավոր մետաղների ձուլման արտադրություն: Տեխնիկ:

Դասախոսի ձեռնարկ/ Հ. Կարապետյան, Ա. Ղազարյան. - Եր.: Տիգրան Մեծ, 2012.- 48 էջ:

Դասախոսի ձեռնարկը նախատեսված է «1103 - Սև և գունավոր մետաղների ձուլման արտադրություն» ուսումնական ձեռնարկով դասավանդող մասնագետների համար և կազմված է տվյալ մասնագիտության միջին մասնագիտական կրթության պետական կրթական չափորոշիչներին համապատասխան: Այն հնարավորություն կտա դասախոսին ավելի արդյունավետ կազմակերպելու ուսուցման գործընթացը:

Սույն ձեռնարկը նախատեսված է միջին մասնագիտական կրթության «1103 - Սև և գունավոր մետաղների ձուլման արտադրություն» մասնագիտությամբ (որակավորումը՝ «Տեխնիկ») դասախոսների համար: Ձեռնարկը մշակված է համապատասխան պետական որակավորման չափորոշիչի պահանջներին համաձայն:

Ձեռնարկը կարող է օգտակար լինել նախնական (արհեստագործական) և միջին մասնագիտական ուսումնական հաստատություններում դասավանդողների համար, ինչպես նաև սև և գունավոր մետաղների ձուլման արտադրության ոլորտի ղեկավարների և այլ աշխատողների համար:

Ձեռնարկը մշակվել և տպագրվել է ՄԱԶԾ «Օժանդակում նախնական և միջին մասնագիտական կրթության բարեփոխումներին» ծրագրի աջակցությամբ: Ծրագիրը ֆինանսավորվում է Դանիայի կառավարության կողմից և իրականացվում է ՀՀ կրթության և գիտության նախարարության հետ համատեղ: Ծրագրի նպատակն է նպաստել նախնական և միջին մասնագիտական կրթության բարելավմանը: Ծրագրի մասին լրացուցիչ տեղեկություններ ստանալու համար, ինչպես նաև ձեռնարկի էլեկտրոնային տարբերակի համար կարող եք այցելել ինտերնետային կայքը՝ www.vet.am:



*Empowered lives.
Resilient nations.*

ՀՏԴ 669 (075.8)

ԳՄԴ 34.3 ց 73

ISBN 978-99941-0-475-8

© Հեղինակների խումբ, 2012

© ՄԱԿ-ի Զարգացման ծրագիր, 2012

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Գիրքը նախատեսված է «Սև և գունավոր մետաղների ծուլման արտադրություն» ուսումնական ձեռնարկով դասավանդող մասնագետների համար:

Ուսումնական ձեռնարկը կազմելիս հաշվի են առնվել ՀՀ կրթության և գիտության նախարարության կողմից հաստատված միջին մասնագիտական կրթության 1103 «Սև և գունավոր մետաղների ծուլման արտադրություն» մասնագիտության պետական կրթական չափորոշիչները: Դասախոսի ձեռնարկը լիովին համապատասխանում է «Սև և գունավոր մետաղների ծուլման արտադրություն» ուսումնական ձեռնարկի կառուցվածքին:

Դասընթացի հիմքում ընկած են սովորողների մոտ ծուլման արտադրության հիմնարար հասկացությունների ձևավորման և տվյալ մասնագիտությամբ աշխատելու գործնական հմտությունների տիրապետման սկզբունքները: Սրան համապատասխան ուսումնական ձեռնարկում պարապմունքները բաժանված են տեսականի և գործնականի: Տեսական բաժնում բերված է համապատասխան բաժնին վերաբերող տեսական նյութը: Գործնական պարապմունքները նախատեսված են անցկացնել լաբորատոր աշխատանքների ձևով: Ձեռնարկում մանրամասնորեն շարադրված են լաբորատոր աշխատանքների կատարման ընթացակարգերը և սովորողը քայլ առ քայլ հետևելով դրանց՝ կարող է ինքնուրույն, առանց լրացուցիչ ցուցումների, իրականացնել դրանք:

Ձեռնարկի յուրաքանչյուր թեմայի վերջում առաջարկված են ստուգիչ հարցեր: Յուրաքանչյուր թեմա ավարտելիս սովորողների գիտելիքները ամփոփելու նպատակով առաջարկում ենք հանձնարարել ստուգողական թեստեր: Առաջարկվող թեստերում սովորողը պետք է ընտրի ճիշտ պատասխանը: Ճիշտ պատասխանները թեստերում ընդգծված են: Թեստային ստուգման արդյունքում ոչ բավարար գիտելիքներ ցուցաբերած սովորողներին պետք է հնարավորություն տալ կրկնելու համապատասխան նյութը և վերահանձնել թեստը:

Ձեռնարկի մեջ նախատեսված են նաև որոշ լրացուցիչ առաջադրանքներ, որոնք կարող են հանձնարարվել որպես անհատական և ստուգողական աշխատանքներ: Կարծում ենք, որ առաջադրանքների կատարումը կնպաստի նաև սովորողների մեջ ուսումնասիրվող թեմայի հանդեպ ճանաչողական հետաքրքրության զարգացմանը:

Հեղինակները հուսով են, որ ձեռնարկը օգտակար կլինի ոչ միայն տվյալ առարկան դասավանդող մասնագետներին, այլ նաև բոլոր նրանց համար, ովքեր հետաքրքրվում են ծուլման արտադրության տեխնոլոգիայով:

ՌԻՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԻ ԹԵՄԱՏԻԿ ՊԼԱՆԱՎՈՐՈՒՄ

Թեմատիկ պլանավորման մեջ բերված են ինչպես տվյալ թեմայի, այնպես էլ տեսական նյութի ուսումնասիրման և լաբորատոր աշխատանքների կատարման համար հատկացվող ժամաքանակները:

«Օրինակելի թեմատիկ պլանավորում»

Թիվ	Թեմա	Ժամաքանակը, ժամ		
		Տեսական	Լաբորատոր	Ընդամենը
1	2	3	4	5
1	ՁՈՒԼՄԱՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ			
	Մետաղներ և համաձուլվածքներ	8	-	8
	Մետաղների և համաձուլվածքների հիմնական հատկությունները	4	2	6
	Մետաղների և համաձուլվածքների ձուլման հատկությունները և դրանց վրա ազդող գործոնները	6	10	16
	Լցանային համակարգի տարրերը և դրանց հաշվարկը	6	-	6
	<i>Ընդամենը</i>	24	12	36
2	ՄՈԴԵԼԱԿԱՂԱՊԱՐԱՑԻՆ ՀԱՆԴԵՐՁԱՆՔ			
	Մոդելներ	10	-	10
	Ձուլածողային արկղեր	4	-	4
	Ենթամոդելային սալեր	2	-	2
	Կաղապարներ	4	-	4
	<i>Ընդամենը</i>	20	-	20
3	ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐ			
	Ձևավորման ավազներ	2	2	4
	Ձևավորման կավեր	2	-	2
	Կապակցող նյութեր	2	-	2
	Հավելանյութեր	2	-	2
	Օժանդակ նյութեր	2	-	2
	<i>Ընդամենը</i>	10	2	12
4	ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ԵՎ ՁՈՒԼԱՁՈՂԱՑԻՆ ԽԱՌՆՈՒՐԴՆԵՐ			
	Թարմ ձևավորման նյութերի նախապատրաստում	2	-	2
	Օգտագործված խառնուրդի նախապատրաստում և վերաօգտագործում	4	-	4
	Ձևավորման և ձուլածողային խառնուրդների պատրաստում	4	-	4
	Ձևավորման խառնուրդների տեսակները և հատկությունները	4	10	14
	Հատուկ խառնուրդներ	2	-	2
	<i>Ընդամենը</i>	16	10	26

5	ՁՈՒԼԱԶԵՎԵՐ ԵՎ ԴՐԱՆՑ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ			
	Միանգամյա ավագակավային ծուլածներ	2	-	2
	Ձեռքով ձևավորման եղանակները	30	14	44
	<i>Ընդամենը</i>	32	14	46
6	ՄԵՔԵՆԱՑԱԿԱՆ ԶԵՎԱՎՈՐՈՒՄ			
	Ձևավորման մեքենաների դասակարգումը	12	-	12
	Կիսաձևերից մոդելների հեռացման եղանակները	2	-	2
	<i>Ընդամենը</i>	14	-	14
7	ՁՈՒԼԱԶՈՂԵՐԻ ՊԱՏՐԱՍՏՈՒՄ			
	Ձուլածողերի պատրաստում ձեռքով	4	2	6
	Ձուլածողային մեքենաներ	6	-	6
	Ձուլածողերի չորացում և ներկում	2	-	2
	<i>Ընդամենը</i>	12	2	14
8	ՁՈՒԼԱԶԵՎԵՐԻ ՀԱՎԱՔՈՒՄ ԵՎ ՄԵՏԱՂԻ ԼՑՈՒՄ			
	Ձուլածներում ձուլածողերի տեղադրման և ամրացման եղանակները	4	-	4
	Հավաքված ձուլածի վրա տեղադրվող բեռի զանգվածի որոշումը	2	-	2
	Լցման շերտիներ	2	-	2
	<i>Ընդամենը</i>	8	-	8
9	ՁՈՒԼԱԶԵՎԵՐԻ ՔԱՆԴՈՒՄ, ՁՈՒԼՎԱԾՔՆԵՐԻ ՇՐՋԱՀԱՏՈՒՄ, ՄԱՔՐՈՒՄ ԵՎ ԶԵՐՄԱՄՇԱԿՈՒՄ			
	Ձուլածներում ձուլվածքների սառեցում և ձուլածների քանդում	2	-	2
	Ձուլվածքներից ձուլածողերի հեռացում	2	-	2
	Լցանային համակարգի տարրերի անջատում, ձուլվածքների շրջահատում և մաքրում	4	-	4
	Ձուլվածքների ջերմային մշակում	2	-	2
	Ձուլվածքների ներկում և չորացում	2	-	2
	<i>Ընդամենը</i>	12	-	12
10	ՁՈՒԼՄԱՆ ՀԱՏՈՒԿ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐ			
	Ձուլվածքների ստացումը միանգամյա ձուլածներում	24	12	36
	Ձուլում հաստատուն ձուլածներում	16	2	18
	Ձուլման այլ եղանակներ	16	-	16
	<i>Ընդամենը</i>	56	14	70
<i>Ընդհանուրը</i>		204	54	258

Հեղինակները չեն սահմանափակվել դասախոսի ձեռնարկում տվյալ նյութի միայն տեսական շարադրանքով, յուրաքանչյուր պարագրաֆի վերջում բերված «Հարցեր և առաջադրանքներ» խորագրի տակ ընդգրկված բոլոր հարցերի պատասխանները բխում են համապատասխան թեմայի տեքստերից, որոնք կօժանդակեն նյութի արդյունավետ յուրացմանը:

Այստեղ կարևորվում են նաև թեմային կից լաբորատոր աշխատանքները, որոնք պետք է իրականացվեն ձուլման համապատասխան լաբորատորիաներում:

Թեստային հարցաշարերը կազմված են տվյալ որակավորմանը ներկայացվող պետական կրթական չափորոշիչների հիման վրա:

ԳԼՈՒԽ 1

ՁՈՒԼՄԱՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ

Մետաղներ և համաձուլվածքներ: Մետաղների և համաձուլվածքների հիմնական հատկությունները: Մետաղների և համաձուլվածքների ձուլման հատկությունները և դրանց վրա ազդող գործոնները: Լցանային համակարգի տարրերը և դրանց հաշվարկը

Սովորողները պետք է իմանան.

- ձուլման եղանակի էությունն ու նշանակությունը,
- մետաղների ընդհանուր դասակարգումը,
- մետաղների ատոմաբյուրեղային կառուցվածքը,
- ինչ է համաձուլվածք և վիճակի դիագրամ,
- մետաղների բյուրեղացման օրինաչափությունները,
- համաձուլվածքի բաղադրիչները, ֆազերը և ֆազերի կանոնը,
- մետաղների և համաձուլվածքների հիմնական հատկությունները,
- մետաղների և համաձուլվածքների ձուլման հատկությունների վրա ազդող գործոնները,
- ինչ է Լցանային համակարգ և նրա հիմնական տարրերը,
- հեղուկ մետաղի հետ աշխատելու անվտանգության տեխնիկայի և աշխատանքի պաշտպանության հիմնական կանոնները:

Սովորողները պետք է կարողանան.

- որոշել մետաղների և համաձուլվածքների մեխանիկական հատկությունները,
- վերլուծել պարզագույն երկակի համաձուլվածքների վիճակի դիագրամը,
- որոշել մետաղների և համաձուլվածքների ձուլման հիմնական հատկությունները,
- կատարել դետալի տեխնոլոգիականության վերլուծություն,
- կատարել գորշ թուջից պարզագույն ձուլվածքի ստացման համար անհրաժեշտ ձուլվածի ու մոդելի արդյունավետ բաժանման հարթության և մետաղի Լցման ժամանակ ձուլվածքի դիրքի ճիշտ ընտրություն,
- կատարել նույն ձուլվածքի ստացման համար անհրաժեշտ Լցանային համակարգի տարրերի հաշվարկ:

Ձուլման արտադրության տեխնոլոգիայի յուրացումը և նրա կիրառումը բազմապիսի ձուլվածքների ստացման գործում կարևոր նշանակություն ու-

նի տնտեսության բոլոր բնագավառներում օգտագործվող ճուլածո իրերի արտադրությունում:

Սովորողը պետք է հստակ տեղեկություններ ունենա մետաղների բյուրեղային կառուցվածքի և նրանց բնորոշ հատկությունների մասին, որպեսզի կարողանա պատրաստված մետաղական համաձուլվածքները օգտագործել ձուլվածքներ ստանալու համար:

Երկակի համաձուլվածքների վիճակի դիագրամից օգտվելով՝ հանձնարարել սովորողներին որոշել որևէ բաղադրության համաձուլվածքի ստրուկտուրայի և ագրեգատային վիճակի փոփոխություններն ինչպես տաքացման, այնպես էլ սառեցման ժամանակ:

Առարկան դասավանդող մասնագետը սովորողների մոտ ձուլման արտադրության տեխնոլոգիայի նկատմամբ հետաքրքրություն և նվիրվածություն արթնացնելու համար պետք է դասաժամերին իր ձեռքի տակ ունենա գեղարվեստական ձուլվածքների, զարդերի և նկարների հավաքածու և բացատրի ձուլման համապատասխան եղանակով դրանց ստացման տեխնոլոգիան:

Ձուլման արտադրության տեխնոլոգիան ուսումնասիրելիս նպատակահարմար կլինի սովորողներին տեղեկացնել, որ բրոնզից վաղուց ձուլված «Արքա-թնդանոթ» (1586թ., 40տ) և «Արքա-զանգ» (1735թ., 200տ) գեղարվեստական ձուլվածքները մինչև այժմ պահպանվում են Մոսկվայի Կրեմլում:

Որպես տնային աշխատանք սովորողներին կարելի է հանձնարարել առաջադրված չափերով դետալի գծագրի հիման վրա, ըստ նրա նյութի և կծկվածքի տոկոսի, օգտվելով համապատասխան բանաձևերից՝ որոշել ստացվող ձուլվածքի գծային և ծավալային չափերը:

Առաջադրված որոշակի չափերով գորշ թուջից ձուլվածքների համար հանձնարարել որոշել ձուլածնում միաժամանակ ստացվող ձուլվածքների թիվը, ստանդարտից ընտրել համապատասխան կաղապարի չափերը և ձուլածնի լցման տարբեր եղանակների դեպքում որոշել լցանային համակարգի հիմնական տարրերի չափերը:

Նշանակալից դեր ունեն նաև լաբորատոր աշխատանքները, որոնք պետք է իրականացվեն համապատասխան սարքավորումներով և անհրաժեշտ սարքերով կահավորված ձուլման լաբորատորիաներում: Լաբորատոր պարապմունքների ընթացքում կատարված փորձերի արդյունքները քննարկել տեսական ժամերին, ի հայտ բերել մետաղների և համաձուլվածքների ձուլման այս կամ այն հատկության վրա ազդող գործոնները:

Այս գլխում ստացած գիտելիքները հիմք են հանդիսանում ուսումնական ձեռնարկում ձուլվածքների ստացման տեխնոլոգիական գործընթացներին վերաբերող նյութերի հետագա ուսումնասիրման համար:

Առաջին գլխում բերված են 6 լաբորատոր աշխատանքներ, որոնք վերաբերում են մետաղների և համաձուլվածքների մեխանիկական և ձուլման հատկությունների ուսումնասիրմանը: Նշված աշխատանքների կատարման արդյունքները անհրաժեշտ է օգտագործել տեսական ժամերին համապատասխան նյութի բացատրման ժամանակ:

Սովորողների կողմից թեստերի ճիշտ պատասխանների իմացությունը մեծապես կախված է ինչպես տեսական նյութի մատուցման ձևից, այնպես էլ լաբորատոր աշխատանքներում ընդգրկված համապատասխան նյութի կիրառումից:

Թ Ե Ս Տ Ե Ր

Ընտրեք ճիշտ պատասխանը.

1. 1539^oC-ը հր մեդալի հալման ջերմաստիճանն է՝

ա) Fe բ) Zn գ) Mo

2. Ի՞նչ կարգով է ազդում մոդիֆիկատորը համաձուլվածքի վրա՝

ա) քիմիական բաղադրության փոփոխմամբ

բ) միկրոստրուկտուրայի փոփոխմամբ

գ) քիմիական միացությունների առաջացմամբ

3. Ձուլվածքներում հր լարումներն են առաջացնում փաք ճաքեր՝

ա) կծկվածքային

բ) ֆազային

գ) ջերմային

4. Ձուլածնի լցման հր եղանակն է ապահովում ձուլվածքի ավելի բարձր որակ ըստ խարամային ներխառնուկների՝

ա) լցում վերևից

բ) լցում ներքևից

գ) լցում բաժանման հարթությամբ

5. Նշված մեդալներից որն է ամենաթեթևը՝

ա) Al բ) Mg

գ) Li

6. Լայնացող լցանային համակարգի դեպքում նրա հր մասի կտրվածքն է նեղը՝

ա) սնուցիչների

բ) կանգնակի

գ) խարամորսիչի

7. Ո՞ր դեպքում է կայուն աճում բյուրեղի սաղմը՝

ա) սաղմի չափսը փոքր է կրիտիկականից

բ) ազատ էներգիայի փոքրացման դեպքում

գ) ազատ էներգիայի աճի դեպքում

8. Նշված մետաղների հր եռյակի հալման ջերմաստիճանն է $\geq 3000^\circ\text{C}$ '

ա) Mo, Ir, W

բ) Re, Ta, Os

գ) Cr, Nb, Hf

9. Որպես էլեկտրահաղորդականության էփալոն հր մետաղն է ընդունված՝

ա) Al

բ) Ag

գ) Cu

10. Սովորաբար ինչպես է կիրառվում մոլիբդենը՝

ա) մաքուր վիճակում

բ) ջերմամուր համաձուլվածքների համար որպես հիմք

գ) որպես մոլիբդենային ներկանյութ

11. Ավազակավային ձևերում ձուլման դեպքում սկզբում լցանային համակարգի հր փարրի կտրվածքի մակերեսն է հաշվարկվում՝

ա) խարամորսիչի

բ) կանգնակի

գ) սնուցիչների

12. Ձուլման համաձուլվածքների հեղուկահոսունության որոշման փոփոխական կտրվածքով տեխնոլոգիական նմուշներից է՝

ա) պարուրակաձև

բ) Նեխենգի-Սամարիի

գ) սեպաձև

13. Մնուցիչների գումարային կտրվածքի մակերեսը որոշվում է՝

$$\text{ա) } \sum F_{\text{սց}} = \frac{G}{\tau\mu\sqrt{2gH_h}} \quad \text{բ) } \sum F_{\text{սց}} = \frac{G}{\tau\gamma\mu\sqrt{2gH_h}} \quad \text{գ) } \sum F_{\text{սց}} = \frac{G}{\gamma\mu\sqrt{2gH_h}}$$

14. Նշված մետաղների հր եռյակի տեսակարար կշիռն է փափանկում 18...20գ/սմ³ սահմաններում՝

ա) Hf, Ta, Re

բ) Ir, Os, Pt

գ) W, Au, U

15. 585 հարգի ոսկին քանի՞ քարաթի ոսկի է՝

ա) 15

բ) 18

գ) 14

16. Նշված մետաղներից հրն է ամենածանրը՝

ա) Os

բ) Au

գ) Pb

17. Ի՞նչ կորորդինափային առանցքներում են կառուցվում երկակի համաձուլվածքների վիճակի դիագրամները՝

- ա) ժամանակ - ջերմաստիճան
- բ) ջերմաստիճան - բաղադրություն**
- գ) ջերմաստիճան - կշիռ

18. Ի՞նչ է համաձուլվածք՝

- ա) քիմիական տարրերի խառնուրդ
- բ) քիմիական տարրերի ձուլմամբ ստացված նյութ**
- գ) քիմիական տարրերի միացություն

19. Ի՞նչ է նշանակում կարծրություն՝

ա) մետաղի ունակությունը դիմադրելու արտաքին ուժերին քայքայման պահին

բ) մետաղի ունակությունը դիմադրելու դինամիկ բեռնվածությանը

գ) մետաղի ունակությունը դիմադրելու իր մեջ ավելի կարծր մարմնի ներխուժմանը

20. Ո՞ր երեք մետաղների հալման ջերմաստիճանն է ցածր 500°C - ից՝

- ա) Al, Cu, Pb
- բ) Fe, Co, Sn
- գ) Zn, Cd, Sn**

21. Նշված մետաղներից ո՞րն ունի երկաթի հալման ջերմաստիճանից ցածր հալման ջերմաստիճան՝

- ա) Ti
- բ) Ni**
- գ) Pt

22. Ո՞րն է պղնձի խտությունը՝

- ա) 8,96 գ/սմ³**
- բ) 7,32 գ/սմ³
- գ) 12,7 գ/սմ³

23. Քանի՞ գրամ է կշռում մեկ քարաթ թանկարժեք քարը՝

- ա) 0,1
- բ) 0,2**
- գ) 0,3

24. Նշված երեք մետաղներից ո՞րոնք ունեն համարյա նույն խտությունը՝

- ա) Cd, Pb, Al
- բ) Cu, Ni, Co**
- գ) Mg, Sn, Zn

ԳԼՈՒԽ 2

ՄՈՂԵԼԱԿԱՂԱՊԱՐԱՅԻՆ ՀԱՆԴԵՐՁԱՆՔ

Մողեւներ: Ձուլածողային արկղեր: Ենթամողեւային սաւեր: Կաղապարներ

Սովորողները պետք է իմանան.

- ինչ է մողեւակաղապարային հանդերձանքը և նրան ներկայացվող պահանջները,
- մողեւակաղապարային հանդերձանքի հիմնական հարմարանքները,
- ինչ է ձուլման կծկվածքը,
- մողեւի, ձուլվածքի և դետալի չափերի միջև եղած տարբերությունները,
- մողեւակաղապարային հանդերձանքի պատրաստման համար օգտագործվող հիմնական նյութերը,
- փայտե մողեւների պատրաստման հաջորդականությունը,
- պլաստմասայից մողեւների պատրաստման հաջորդականությունը,
- գազիֆիկացվող մողեւների պատրաստման հաջորդականությունը,
- մետաղական մողեւների պատրաստման հաջորդականությունը,
- ենթամողեւային սաւի վրա մողեւների ամրացման ձևերը,
- կաղապարի չափերի որոշման հիմնական պարամետրերը,
- մողեւակաղապարային հանդերձանքի մեջ մտնող լրացուցիչ հարմարանքները,
- մողեւակաղապարային հանդերձանքի պատրաստման ընթացքում անվտանգության տեխնիկայի և աշխատանքի պաշտպանության հիմնական կանոնները:

Սովորողները պետք է կարողանան.

- առաջադրված չափերով դետալի գծագրի հիման վրա որոշել ձուլվածքի համապատասխան գծային չափերը,
- օգտվել մողեւակաղապարային հանդերձանքի պատրաստման համար օգտագործվող գործիքներից,
- պարզագույն ձուլվածքի նմուշից օգտվելով՝ կծկվածքային մետրի օգնությամբ որոշել այդ ձուլվածքին համապատասխանող դետալի բնութագրիչ երեք գծային չափերը,
- կատարել փայտանյութի արդյունավետ կտրատում,
- կատարել մանր տախտակների ճիշտ միացում և պատրաստված մողեւի ստուգում,
- կատարել պենոպոլիստիրոլի կտրատում և մողեւի պատրաստում,

- կատարել հեշտ մշակվող փայտե տախտակներից պարզագույն ճուլաձողային արկղի պատրաստում,
- առաջադրված մոդելի հիման վրա որոշել ենթամոդելային սալի արդյունավետ գաբարիտային չափերը,
- առաջադրված մոդելի և որոշված ենթամոդելային սալի չափերի հիման վրա որոշել կաղապարի մոտավոր չափերը և տեղեկատուից ընտրել նրա ստանդարտ չափերը,
- կատարել կաղապարների զույգում և ճիշտ հավաքում:

Հաշվի առնելով, որ ճուլման արտադրությունում ճուլվածքների ստացման համար հիմնականում օգտագործվում է միանգամյա ավազակավային ճուլածներում ճուլման եղանակը, ուստի կարևոր է, որ սովորողները կարողանան ընտրել մոդելակաղապարային հանդերձանքի համապատասխան հարմարանքը և ճիշտ օգտագործել այն:

Ուսումնական պարապմունքներից դուրս կարելի է կազմակերպել էքսկուրսիա մոտակա անտառոտ վայր, որպեսզի սովորողները կարողանան ճանաչել տեսական նյութում բերված մոդելակաղապարային հանդերձանքի պատրաստման համար ամենից շատ օգտագործվող փայտանյութի տեսակը, հավաքեն չորացված ծառի ճյուղեր և տնային պայմաններում դրանք մշակեն և դարձնեն համապատասխան նմուշներ:

Հանձնարարել սովորողներին պարզագույն մոդելի նկարից օգտվելով՝ պլաստիլինից պատրաստել տվյալ մոդելը: Կարծում ենք, որ սովորողների մոտ լաբորատոր պարապմունքների ժամերին հետաքրքրություն կառաջանա լաբորատորիայում առկա փայտանյութը անհրաժեշտ ձևով կտրատել, սոսնձել և պլաստիլինից պատրաստված մոդելի հիման վրա ստեղծել փայտե մոդելը: Պլաստմասսայի հատկությունները լավ յուրացնելով՝ պետք է կարողանա պատրաստել պլաստմասսայից մոդելներ: Նույն հաջողությամբ կարող է պատրաստել նաև պարզագույն ճուլաձողային արկղեր:

Մետաղական մոդելների, ենթամոդելային սալերի, ճուլաձողային արկղերի, կաղապարների և լրացուցիչ հարմարանքների կառուցվածքին և դրանց շահագործման գործընթացին ծանոթանալու նպատակով անհրաժեշտ է կազմակերպել էքսկուրսիա մոտակա գործող ճուլման արտադրություն:

Առաջադրված ճուլվածքի ստացման համար, ըստ նրա հիմնական չափերի և կառուցվածքի, հանձնարարել ընտրել կաղապարի տեսակը և որոշել դրա գաբարիտային չափերը:

Թ Ե Ս Տ Ե Ր

Ընտրեք ճիշտ պատասխանը.

1. Փայտե մոդելների և ձուլածողային արկղերի պատրաստման համար որպես լավ մշակվող և քիչ ծովող փայտանյութ է հանդիսանում՝

- ա) սոճին
- բ) կեչին
- գ) եղևնին

2. Ինչի՞ համար է ծառայում վարպետ-մոդելը՝

- ա) ձուլվածքի ստացման համար
- բ) աշխատանքային մետաղական մոդելի պատրաստման համար
- գ) նախամոդելի պատրաստման համար

3. Խոշոր սերիական և զանգվածային արտադրությունների դեպքում մոդելների պատրաստման համար նյութ ծառայում է՝

- ա) փայտը
- բ) մետաղական համաձուլվածքը
- գ) պլաստմասսան

4. Ինչ է տրախտակը՝

- ա) եթե լայնությունը փոքր է կրկնակի հաստությունից
- բ) եթե լայնությունն ու հաստությունը մեծ են 100մմ-ից
- գ) եթե լայնությունը մեծ է կրկնակի հաստությունից

5. Փայտի սոսինձը պատրաստվում է՝

- ա) ոսկորներից և անասունների մնացորդներից
- բ) սպիտակուցներից
- գ) խեժերից

6. Ինչի՞ց է պատրաստվում նախամոդելը՝

- ա) փայտից
- բ) պլաստմասսայից
- գ) գիպսից

7. Պլաստմասսայից մոդելների պատրաստման համար առավել շար կիրառվում է՝

- ա) պոլիէթիլենը
- բ) ֆենոլֆորմալդեհիդային խեժը
- գ) էպօքսիդային խեժը

8. Ձուլաձողային արկղերի ճիշտ հավաքման համար օգտագործվում է՝

ա) հավաքման ձողեր

բ) սևեռիչներ

գ) հեղույսներ

9. Առանց կաղապարի ձևավորումն իրականացվում է՝

ա) երկկողմանի սալի օգնությամբ

բ) միակողմանի սալի օգնությամբ

գ) առանց ենթամոդելային սալի

10. Մոդելակաղապարային հանդերձանքի մեջ մտնող լրացուցիչ հարմարանք է հանդիսանում՝

ա) մոդելը

բ) ձևանմուշը

գ) ձուլաձողային արկղը

11. Կաղապարները հիմնականում պատրաստվում են՝

ա) փայտից

բ) պլաստմասսայից

գ) մետաղական համաձուլվածքներից

12. Գազիֆիկացվող մոդելների պատրաստման համար որպես նյութ օգտագործվում է՝

ա) պարաֆին

բ) պոլիէթիլեն

գ) պենոպոլիստիրոլ

ԳԼՈՒԽ 3

ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐ

**Ձևավորման ավազներ: Ձևավորման կավեր: Կապակցող նյութեր:
Հավելանյութեր: Օժանդակ նյութեր**

Սովորողները պետք է իմանան.

- ձուլման արտադրությունում օգտագործվող հիմնական ձևավորման նյութերը,
- ձևավորման ավազների ընդհանուր դասակարգումը,
- քվարցային ավազների մակնիշավորումը,
- քվարցային ավազներին փոխարինող նյութերը,
- ձևավորման կավերի բնորոշ առանձնահատկությունները,
- ձևավորման կավերի տեսակները և մակնիշավորումը,
- կապակցող նյութերի բնորոշ առանձնահատկությունները,
- հավելանյութերի բնորոշ առանձնահատկությունները,
- ինչ է գրաֆիտը և որն է նրա կիրառման բնագավառները,
- լրացնող նյութերի բնորոշ առանձնահատկությունները:

Սովորողները պետք է կարողանան.

- իրականացնել ձևավորման ավազների հատիկային վերլուծություն,
- մեկնաբանել առաջադրված քվարցային ավազի մակնիշը,
- մեկնաբանել առաջադրված ձևավորման կավի մակնիշը,
- նորմալ եղանակով որոշել քվարցային ավազներում կավային բաղադրիչների քանակը,
- արագացված եղանակով որոշել քվարցային ավազներում կավային բաղադրիչների քանակը:

Այս գլխում բերված են ձուլման արտադրությունում օգտագործվող հիմնական ձևավորման նյութերի տեսակները և դրանց հատկությունները: Ձուլման լաբորատորիայում պարտադիր կարգով պետք է լինի ստանդարտ մաղերի հավաքածու: Հանձնարարել սովորողներին կատարել այդ մաղերի ճիշտ հավաքում և դրանց օգնությամբ իրականացնել լաբորատորիայում առկա թարմ ձևավորման ավազի հատիկային վերլուծություն: Ստացված արդյունքների հիման վրա որոշել քվարցային ավազի մակնիշը:

Ըստ առաջադրված ձևավորման կավի մակնիշների հանձնարարել սովորողներին վերծանել դրանք:

Կապակցիչների, հավելանյութերի և օժանդակ նյութերի տեսակների, դրանց հատկությունների և կիրառման բնագավառների վերաբերյալ սովորողների իմացությունը պետք է ստուգել հարց ու պատասխանի ձևով: Համաձուլվածքի տեսակից կախված, հանձնարարել լաբորատորիայում

առկա վերոհիշյալ նյութերից ընտրել համապատասխան բաղադրիչները և պատրաստել հակաայրվաճքային ներկը:

Լաբորատոր պարապմունքի ժամանակ ձուլման լաբորատորիայում առկա քվարցային ավազի համար հանձնարարել սովորողներին որոշել դրանցում պարունակվող կավային բաղադրիչների քանակը:

Թ Ե Ս Տ Ե Ր

Ընտրեք ճիշտ պատասխանը.

1. Ձևավորման խառնուրդներում *հր ֆրակցիայի ավազներն են օգտագործվում*¹

ա) 1; 063; 04 բ) 02; 016; 01 գ) 01; 0063; 005

2. 016 խմբի քվարցային ավազների դասակարգման համար օգտագործվող մաղերի համարներն են¹

ա) 02; 016; 01 բ) 016; 01; 0063 գ) 0315; 02; 016

3. Քվարցի հալման ջերմաստիճանն է¹

ա) 1610°C բ) 1820°C գ) 1713°C

4. Ձևավորման ավազների հատիկային վերլուծության իրականացման համար օգտագործվող ստանդարտ մաղերի հավաքածուի մեջ մտնող մաղերի թիվն է¹

ա) 12 բ) 11 գ) 10

5. Քվարցային ավազներում պարունակվող կավային մասերի քանակը կազմում է¹

ա) 2% բ) 2...50 % գ) > 50%

6. Կաոլինիտի միներալի ֆորմուլան է¹

ա) $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot H_2O$ բ) $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ գ) $Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot H_2O$

7. Անօրգանական կապակցիչներից է¹

ա) կանիֆոլը բ) բուսական յուղը գ) հեղուկ ապակին

8. Ի՞նչ է մարշալիտը¹

ա) ածխի փոշին
բ) քրոմային երկաթաքարը
գ) մանրահատիկ քվարցային ավազը

9. Թուջե ձուլվածքներ ստանալիս հակաայրվաճքային ներկի բաղադրության հիմքը հանդիսանում է¹

ա) մարշալիտը բ) սև գրաֆիտը գ) տալկը

ԳԼՈՒԽ 4

ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ԵՎ ՁՈՒԼԱՁՈՂԱՅԻՆ ԽԱՌՆՈՒՐԴՆԵՐ

**Թարմ ձևավորման նյութերի նախապատրաստում:
Օգտագործված խառնուրդի նախապատրաստում և
վերաօգտագործում: Ձևավորման և ձուլածողային
խառնուրդների պատրաստում: Ձևավորման խառնուրդների
տեսակները և հատկությունները:**

Հատուկ խառնուրդներ

Սովորողները պետք է իմանան.

- ձևավորման նյութերի նախապատրաստման գործընթացները,
- ձևավորման նյութերի չորացման սարքավորումները,
- ձևավորման նյութերի ջարդման, մանրացման սարքավորումները,
- օգտագործված խառնուրդի նախապատրաստման սարքավորումները,
- ինչ է մագնիսական զատիչը,
- օգտագործված խառնուրդի համասեռացման և սառեցման գործընթացները,
- խառնուրդների պատրաստման գործընթացները,
- ինչ է փխրեցուցիչը,
- ձևավորման խառնուրդների տեսակները և հատկությունները,
- հատուկ խառնուրդներ և դրանց օգտագործման բնագավառները,
- խառնուրդապատրաստման տեղամասում աշխատանքի անվտանգության պահանջները:

Սովորողները պետք է կարողանան.

- կատարել օգտագործված խառնուրդից մետաղական մասերի անջատում,
- կատարել ձևավորման խառնուրդի պատրաստում,
- որոշել ձևավորման խառնուրդի խոնավությունը,
- լաբորատոր բարձրակի օգնությամբ պատրաստել ձևավորման խառնուրդի ամրության որոշման ստանդարտ նմուշներ,
- որոշել ձևավորման խառնուրդի ամրությունը խոնավ վիճակում,
- որոշել ձևավորման խառնուրդի ամրությունը չոր վիճակում,
- որոշել ձևավորման խառնուրդի գազաթափանցելիությունը,
- ընտրել ձուլածուկի կամ ձուլածողի չորացման օպտիմալ ռեժիմը:

Հարց ու պատասխանի ձևով պետք է ստուգել թարմ ձևավորման նյութերի նախապատրաստման գործընթացների վերաբերյալ սովորողների իմացության աստիճանը:

Հանձնարարել սովորողներին ուսումնական լաբորատորիայում առկա օգտագործված ձևավորման խառնուրդի որոշակի քանակի համար պարզագույն մագնիսական զատիչի օգնությամբ իրականացնել մետաղական մասերի անջատում:

Հանձնարարել սովորողներին լաբորատոր խառնիչի օգնությամբ ձևավորման նյութերի առաջադրված բաղադրիչներով կատարել ձևավորման խառնուրդի պատրաստում:

Այս գլխում նախատեսված 5 լաբորատոր աշխատանքների կատարման նպատակով ստացված խառնուրդից հանձնարարել պատրաստել ստանդարտ նմուշներ՝ ձևավորման խառնուրդի հիմնական հատկությունները որոշելու համար:

Հանձնարարել սովորողներին պատրաստել տարբեր խոնավության ձևավորման խառնուրդներ և յուրաքանչյուրի համար որոշել դրանց հիմնական հատկությունները: Ստացված արդյունքների հիման վրա պետք է ընտրեն ձևավորման խառնուրդի խոնավության օպտիմալ քանակը:

Հատուկ խառնուրդների բաղադրության և դրանց կիրառման բնագավառների վերաբերյալ սովորողների իմացության աստիճանը պետք է ստուգել հարց ու պատասխանի ձևով:

Թ Ե Ս Տ Ե Ր

Ընտրեք ճիշտ պատասխանը.

1. $b = \sqrt{\lambda \cdot C \cdot \gamma}$ բանաձևով որոշվում է ձևավորման խառնուրդի՝

- ա) ջերմաստիճանահաղորդականության գործակիցը
- բ) ջերմատվության գործակիցը
- գ) ջերմակուտակման գործակիցը**

2. Ձևավորման խառնուրդի նշված հատկություններից ո՞րն է համարվում փեխնողգիական հատկություն՝

- ա) գազաթափանցելիություն
- բ) հոսունություն**
- գ) ամրություն

3. Ձևավորման խառնուրդի բաղադրության մեջ որպես կապակցող նյութ ի՞նչ է օգտագործվում՝

- ա) մարշալիտ
- բ) գրաֆիտի փոշի
- գ) սուլֆիդային դիրտ**

4. Ավազակավային ձուլաձևերում թուջից ձուլվածքներ սրանալու համար օգտագործվող միասնական ձևավորման խառնուրդի բաղադրությունն է՝

տարբերակ	բաղադրիչներ, %			
	օգտագործված խառնուրդ	քվարցային ավազ	ձևավորման կավ	կապակցող նյութեր
ա)	85...90	5...10	3	2
բ)	50...60	30...40	5...6,5	3,5...5
գ)	96...98	1,5...3	0,5...1	-

5. Նշել այն հարմարանքը, որով ըստ զտամասերի անջատվում է մանրացված սորուն նյութը՝

- ա) ջարդիչ
- բ) մաղ
- գ) աղաց

6. Ձևավորման խառնուրդի մագնիսական զտման ընթացքում ինչ է փեղի ունենում՝

- ա) փոշիների հեռացում
- բ) խառնուրդի համասեռացում
- գ) մետաղական մասերի անջատում

7. Ձևավորման խառնուրդի փխրեցման համար առավել շար օգտագործվում է՝

- ա) թիակային փխրեցուցիչը
- բ) դեզինտեգրատորը
- գ) «Ուլեկից փխրեցուցիչը»

8. Ձևավորման խառնուրդի նշված հատկություններից որն է հանդիսանում մեխանիկական հատկություն՝

- ա) խոնավությունը
- բ) պլաստիկությունը
- գ) գազաթափանցելիությունը

9. Արագ պնդացող ձևավորման և ձուլաձողային հատուկ խառնուրդներում որպես կապակցող նյութ օգտագործվում է՝

- ա) ձևավորման կավ
- բ) սինթետիկ խեժերի հիմքով կապակցիչ
- գ) հեղուկ ապակի

10. Ձևավորման խառնուրդի գազաթափանցելիության որոշման բանաձևը արտահայտվում է՝

ա) $K = 509,5/\rho\tau$

բ) $K = 509,5 \rho\tau$

գ) $K = 509,5\tau/\rho$

11. Ո՞ր գործընթացը չի օգտագործվում նյութի մանրացման ժամանակ՝

ա) ճեղքումը

բ) ձևավորումը

գ) քերամաշումը

12. Ձևավորման խառնուրդների պատրաստման ժամանակ օգտագործված խառնուրդի թույլատրելի ջերմաստիճանը պետք է լինի՝

ա) (80...100)°C

բ) (30...80)°C

գ) (25...30)°C

13. Մեքենայացված ծուլման արտադրամասերում ձևավորման խառնուրդների տեղափոխման համար օգտագործվող հիմնական տրանսպորտային միջոցը համարվում է՝

ա) հոլովակային փոխակրիչը

բ) ժապավենային փոխակրիչը

գ) կամրջակային ամբարձիչը

14. Մեքենայական ձևավորման ժամանակ նշված խառնուրդներից ո՞րն է հիմնականում օգտագործվում՝

ա) երեսապատման

բ) լրացնող

գ) միասնական

ԳԼՈՒԽ 5

ՁՈՒԼԱՁԵՎԵՐ ԵՎ ԴՐԱՆՑ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

Միանգամյա ավազակավային ձուլածներ: Ձեռքով ձևավորման եղանակները

Սովորողները պետք է իմանան.

- ինչ է ձուլածն և դրա տեսակները,
- միանգամյա ավազակավային ձուլածներում ձուլվածքների ստացման տեխնոլոգիական գործընթացների հաջորդականությունը,
- որոնք են ձեռքով ձևավորման հիմնական գործիքները,
- հողում ձևավորման հիմնական եղանակները,
- ձևանմուշով ձևավորման եղանակները,
- կմախքային մոդելներով ձևավորման եղանակները,
- կեղծ կաղապարով ձևավորման եղանակը,
- կտորներով ձևավորման եղանակը,
- առանց եզրահատման և եզրահատումով ձևավորման եղանակները,
- հանովի մասերով մոդելներով ձևավորման եղանակը,
- ձևավոր մոդելային սալով ձևավորման եղանակը,
- անդրաձիգ կոճղով ձևավորման եղանակը,
- ձուլածողերում ձևավորման եղանակը,
- երկու և երեք կաղապարներում ձևավորման եղանակները,
- ձուլածների օդափոխման եղանակները,
- ձեռքով ձևավորման եղանակի աշխատանքի անվտանգության հիմնական պահանջները:

Սովորողները պետք է կարողանան.

- ճիշտ օգտագործել ձեռքով ձևավորման գործիքները,
- առաջադրված պարզագույն մոդելի համար կատարել հողում ձևավորում փափուկ ներքնակով,
- առաջադրված պարզագույն մոդելի համար կատարել հողում ձևավորում կոշտ ներքնակով,
- կատարել ձևավորում պարզագույն գլանաձև ձևանմուշի օգնությամբ,
- կատարել ձևավորում կեղծ կաղապարով,
- կատարել ձևավորում կտորներով,
- կատարել ձևավորում հանովի մասերով մոդելներով,
- կատարել ձևավորում բաժանովի մոդելներով,
- կատարել ձևավորում երկու կաղապարներում:

Այս գլխում բերված են հիմնականում միանգամյա ավազակավային ծուլաձևերի պատրաստման եղանակները: Դասավանդող մասնագետը դասի ժամին պետք է օգտագործի ավազակավային ծուլաձևերում ծուլվածքների ստացման տեխնոլոգիական գործընթացների սխեման, մանրամասն բացատրի տեխնոլոգիական փուլերի հաջորդականությունը, օգտագործվող գործիքները և սարքավորումները:

Հանձնարարել սովորողներին պարզագույն մոդելների օգնությամբ իրականացնել ձեռքով ձևավորում ինչպես հողում, այնպես էլ կաղապարների մեջ: Առավել մեծ ուշադրություն դարձնել կտորներով ձևավորման գործընթացի վրա: Հանձնարարել սովորողներին գեղարվեստական պարզագույն նմուշի օգնությամբ կտորներով ձևավորման եղանակով պատրաստել համապատասխան ծուլաձևը:

Զուլաձևերի պատրաստման գործընթացը լավ յուրացնելու համար դասերի ժամին պետք է օգտագործվեն ինչպես պլակատներ, այնպես էլ համակարգչի օգնությամբ ցուցադրվող նկարներ և ֆիլմեր:

Այս գլխում նախատեսված են 7 լաբորատոր աշխատանքներ, որոնց կատարումը կնպաստի սովորողների կողմից տեսական նյութի արդյունավետ յուրացմանը:

Հանձնարարել սովորողներին առաջադրված ծուլվածքների գծագրերից ելնելով՝ ընտրել ձեռքով ձևավորման արդյունավետ եղանակը:

ԹԵՍԵՐ

Ընտրեք ճիշտ պատասխանը՝

1. Այն ծուլաձևերը, որոնցում ծուլվածքներ ստանալուց հետո այլևս պիտանի չեն հեփագա օգտագործման համար, կոչվում են՝

ա) կիսահաստատուն

բ) միանգամյա

գ) մետաղական

2. Փափուկ ներքնակով ձևավորման ժամանակ օգտագործվող մոդելները պետք է լինեն՝

ա) ձևավոր

բ) սնամեջ

գ) մի կողմից հարթ մակերևույթով

3. Կմախքային մոդելներով ինչ ծուլվածքներ են ստացվում՝

ա) խոշոր

բ) մանր

գ) միջին

4. Ի՞նչ է օգտագործվում կմախքային մոդելների պատրաստման համար՝

- ա) տախտակ
- բ) հեծան
- գ) **չորսվակ**

5. Որպես ի՞նչ է ծառայում կեղծ կաղապարը՝

- ա) հեղուկ մետաղով լցվող ձուլածև
- բ) **ձևավորման գործընթացին մասնակցող ձևավոր ենթամոդելային վահանակ**
- գ) դատարկ կաղապար

6. Չբաժանվող ձևավոր մոդելներով առանց եզրահատման ձևավորման դեպքում մոդելները պետք է ունենան՝

- ա) **հարթ հիմք**
- բ) ձևավոր հիմք
- գ) գլանաձև հիմք

7. Գեղարվեստական ձուլվածքների ստացման համար ձեռքով ձևավորման դժվար եղանակն է օգտագործվում՝

- ա) ձևանմուշներով ձևավորումը
- բ) ձևավորումը հանովի մասերով մոդելներով
- գ) **ձևավորումը կտորներով**

8. Կտորներով ձևավորման ժամանակ օգտագործվող կտորների թիվը կախված է՝

- ա) ձուլվածքի կշռից
- բ) **մոդելի ուրվագծից**
- գ) մոդելի չափերից

9. Մեծ թվով հանովի մասերով մոդելներ չօգտագործելու և ձուլածևի նեղ մասերում հավասարաչափ խտացում ապահովելու համար ձևավորման դժվար եղանակն է նախընտրելի՝

- ա) ձևավորումը եզրահատումով
- բ) **ձևավորումը ձուլածողերում**
- գ) ձևավորումը ձևավոր մոդելային սալով

10. Երեք կաղապարներում ձևավորման ժամանակ սկզբում դժվար կհսածևն է պարզաստացվում՝

- ա) վերին
- բ) ստորին
- գ) **միջին**

11. Ձեռքով ձևավորման եղանակները հիմնականում օգտագործվում են՝

ա) խոշոր սերիական արտադրությունում

բ) հատային արտադրությունում

գ) զանգվածային արտադրությունում

12. Ինչ է ձևանմուշը՝

ա) շրջանակ

բ) արկղ

գ) պրոֆիլավորող տախտակ

13. Մեքենայացված ձուլման արտադրամասերում ձևավորման ո՞ր եղանակն է ամենից շատ օգտագործվում՝

ա) ձևավորումը երկու կաղապարներում

բ) ձևավորումը ձուլածողերում

գ) ձեռքով ձևավորումը

14. Երեք կաղապարներում ձևավորման եղանակը հիմնականում օգտագործվում է՝

ա) խոշոր սերիական արտադրությունում

բ) զանգվածային արտադրությունում

գ) հատային և փոքր սերիական արտադրություններում

15. Նշված իրերից ո՞րը ձևավորման գործիք չէ՝

ա) տոփանիչ

բ) կաղապար

գ) կոկիչ

ԳԼՈՒԽ 6

ՄԵՔԵՆԱՅԱԿԱՆ ՁԵՎԱՎՈՐՈՒՄ

Ձևավորման մեքենաների դասակարգումը: Կիսաձևերից մոդելների հեռացման եղանակները

Սովորողները պետք է իմանան.

- մեքենայական ձևավորման առավելությունները,
- ձևավորման մեքենաների դասակարգումն ըստ հիմնական հատկանիշների,
- մամլումով ձևավորման եղանակի էությունը,
- ցնցումով ձևավորման եղանակի էությունը,
- ավազանետ մեքենաներով ձևավորման գործընթացը,
- առանց կաղապարի ձևավորման գործընթացը,
- ռետինե դիաֆրագմայով ձևավորման գործընթացը,
- վակուումաթաղանթային ձևավորման գործընթացը,
- ձուլման արտադրամասում օգտագործվող ավտոմատացված ձևավորման հոսքային գծերում իրականացվող տեխնոլոգիական գործընթացները,
- կիսաձևերից մոդելների հեռացման եղանակները:

Սովորողները պետք է կարողանան.

- ներկայացնել մամլումով ձևավորման մեքենաների տեսակները, կառուցվածքը և խառնուրդի խտացման աստիճանի բաշխվածությունն ըստ կաղապարի բարձրության,
- ներկայացնել ցնցումով ձևավորման մեքենաների տեսակները, կառուցվածքը և խառնուրդի խտացման աստիճանի բաշխվածությունն ըստ կաղապարի բարձրության,
- ներկայացնել ավազանետ մեքենաների տեսակները, կառուցվածքը և խառնուրդի խտացման աստիճանի բաշխվածությունն ըստ կաղապարի բարձրության,
- ներկայացնել առանց կաղապարի ձուլածնի պատրաստումը ավազամուղ մամլման ավտոմատի օգնությամբ,
- ներկայացնել ռետինե դիաֆրագմայով ձուլածնի պատրաստման սարքավորման աշխատանքը,
- ներկայացնել վակուումաթաղանթային ձևավորմամբ ձուլածնի պատրաստման տեղակայանքի աշխատանքը,
- ներկայացնել մեքենայացված և ավտոմատացված հոսքային գծերում ընդգրկված սարքավորումների աշխատանքը,

- նկարագրել մեքենայական ձևավորման ժամանակ օգտագործվող տրանսպորտային սարքավորումների աշխատանքը,
- ներկայացնել կիսաձևերից մոդելների հեռացման գործընթացում օգտագործվող սարքավորումների աշխատանքը:

Ձուլվածքների ստացման գործընթացում ձուլաձևերի պատրաստումը համարվում է ամենապատասխանատու աշխատանքը, այդ իսկ պատճառով էլ սովորողները պետք է լավ յուրացնեն ձևավորման մեքենաների տեսակները, դրանց կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքը:

Դասավանդող մասնագետը պետք է տեսական նյութը մատուցելիս օգտագործի համապատասխան պլակատներ՝ ձևավորման մեքենաներով կիսաձևերի պատրաստման գործընթացը լավ մատուցելու համար:

Սովորողները պետք է հստակ պատկերացում ունենան տարբեր ձևավորման մեքենաների դեպքում կաղապարի բարձրությամբ խառնուրդի խտացման աստիճանի բաշխվածության մասին:

Ցանկալի կլինի դասաժամին համակարգչով ցուցադրել մեքենայական ձևավորման գործընթացին վերաբերող տեսանելի նյութեր:

Սովորողների մոտ մեքենայական ձևավորման գործընթացը լավ տպավորվելու նպատակով ցանկալի է տանել նրանց գործող ձուլման արտադրամաս և հանձնարարել, որ կատարեն էսքիզներ՝ մեքենայացված հոսքային գծի բաղկացուցիչ մասերի, այդ թվում՝ ձևավորման մեքենաների տեղաբաշխման վերաբերյալ:

Սովորողները պետք է իմանան կիսաձևերից մոդելների հեռացման պնևմատիկական և հիդրավլիկական գործընթացները:

ԹԵՍԵՏԵՐ

Ընտրեք ճիշտ պատասխանը.

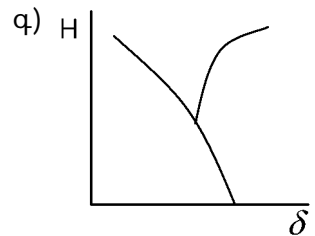
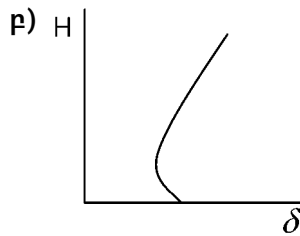
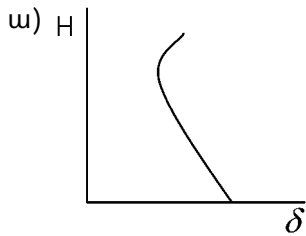
1. *Մեքենայական ձևավորման դեպքում ինչպիսի՞ ձևավորման խառնուրդ է օգտագործվում՝*

- ա) միասնական
- բ) երեսապատման
- գ) լրացնող

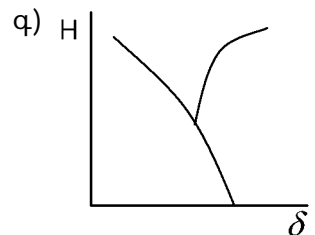
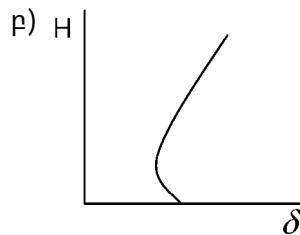
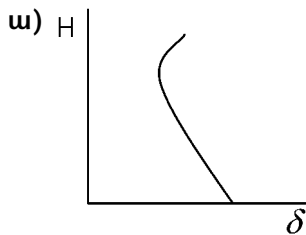
2. *Ձևավորման դր մեքենաներն են ապահովում խառնուրդի հավասարաչափ խտացում (1.7գ/սմ³) ըստ բարձրության՝*

- ա) վերին մամլումով
- բ) ստորին մամլումով մեքենաները
- գ) ցնցումով և վերամամլումով

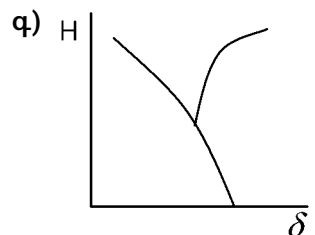
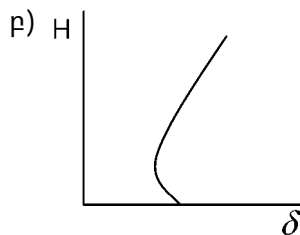
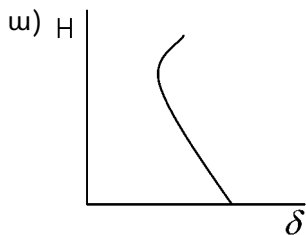
3. Նշված գրաֆիկներից հրն է արտահայտում վերին մամլումով ձևավորման մեքենայով խառնուրդի խտացման աստիճանի կախումը կաղապարի բարձրությունից՝



4. Նշված գրաֆիկներից հրն է արտահայտում ստորին մամլումով ձևավորման մեքենայով խառնուրդի խտացման աստիճանի կախումը կաղապարի բարձրությունից՝



5. Նշված գրաֆիկներից հրն է արտահայտում ցնցումով և վերամամլումով ձևավորման մեքենայով խառնուրդի խտացման աստիճանի կախումը կաղապարի բարձրությունից՝



6. Ձևավորման խառնուրդի խտացման աստիճանի օպտիմալ սահմանն է՝

- ա) 1,2...1,4գ/սմ³
- բ) 1,4...1,6գ/սմ³
- գ) 1,6...1,8գ/սմ³

7. Մամլումով ձևավորման մեքենայի համար լրացնող շրջանակը ծառայում է որպես՝

ա) պահոց

բ) սնուցիչ

գ) բաժնաչափիչ

8. Ըստ շարժաբերի ձևավորման մեքենաները լինում են՝

ա) պնևմատիկական

բ) ցնցումով

գ) ձգվող մոդելներով

9. Ցնցումով ձևավորման գործընթացը իրականացնելու համար սեղմված օդի ճնշման մեծությունը սովորաբար կազմում է՝

ա) 3...4,5 մթն

բ) 4,5...7 մթն

գ) 7..8,5 մթն

10. «Դիզամատիկ» հոսքային գծում ձևավորման խառնուրդի խտացումը կատարվում է՝

ա) ավազանետ մեքենայով

բ) ցնցումով

գ) ավազամուղ-մամլումով

11. Վակուումաթաղանթային ձևավորման ժամանակ որպես քերմապլաստիկ նյութ օգտագործվում է՝

ա) պոլիվինիլացետատ

բ) էթիլենվինիլացետատ

գ) վինիլացետատ

12. Մեքենայացված հոսքային գծերում որպես փրանսպորտային միջոց ծառայում է՝

ա) ժապավենային փոխակրիչը

բ) թիթեղային փոխակրիչը

գ) հորիզոնական - փակ սայլակային ձուլման փոխակրիչը

ԳԼՈՒԽ 7

ՁՈՒԼԱԶՈՂԵՐԻ ՊԱՏՐԱՍՏՈՒՄ

Ձուլածողերի պատրաստում՝ ձուլածողային մեքենաներ: Ձուլածողերի չորացում և ներկում

Սովորողները պետք է իմանան՝

- ինչ է ձուլածողը և նրան ներկայացվող պահանջները,
- ձուլածողերի պատրաստման եղանակները,
- չբաժանվող ձուլածողային արկղերում ձեռքով ձուլածողերի պատրաստման տեխնոլոգիական գործընթացը,
- բաժանովի մասերով ձուլածողային արկղերում ձեռքով ձուլածողերի պատրաստման տեխնոլոգիական գործընթացը,
- ձուլածողային մեքենաների դասակարգումը,
- ավազամուղ և ավազակրակող ձուլածողային մեքենաներով ձուլածողերի պատրաստման տեխնոլոգիական գործընթացը,
- տաք ձուլածողային արկղերում ձուլածողերի պատրաստման տեխնոլոգիական գործընթացը,
- ձուլածողերի չորացման և ներկման նպատակը,
- ձուլածողերի չորացման եղանակները,
- ձուլածողերի ներկման եղանակները,
- ձեռքով ձուլածողերի պատրաստման ժամանակ աշխատանքի անվտանգության հիմնական պահանջները:

Սովորողները պետք է կարողանան.

- կատարել ձուլածողերի պատրաստում չբաժանվող ձուլածողային արկղերում,
- կատարել ներդիրներով ձուլածողային արկղի ճիշտ հավաքում,
- կատարել բաժանովի մասերով ձուլածողային արկղում ձուլածողի պատրաստում,
- նկարագրել ծխամորճային ձուլածողային մեքենայի կառուցվածքը և նրանով ստացվող ձուլածողերի տեսակները,
- նկարագրել ավազամուղ ձուլածողային մեքենայի կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքը,
- նկարագրել ավազակրակող ձուլածողային մեքենայի կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքը,
- նկարագրել թաղանթային ձուլածողի պատրաստման սարքավորման կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքը,
- ձուլածողի ուրվագծին համապատասխան ընտրել չորացման սալ,
- կատարել ձուլածողերի ներկում՝ վրձնով,
- կատարել ձուլածողերի առանձին կեսերի ճիշտ սոսնձում:

Հանձնարարել սովորողներին ծուլման լաբորատորիայում առկա ծուլաձողային արկղերից ընտրել չբաժանվող ծուլաձողային արկղը և մետաղական ամրանի օգտագործմամբ ստանալ մի կողմից հարթ մակերևույթ ունեցող ծուլաձող:

Բաժանովի մասերով ծուլաձողային արկղի առկայության դեպքում լաբորատոր պարապմունքի ժամին հանձնարարել սովորողներին կատարել ծուլաձողային արկղի ճիշտ հավաքում, ամրացում և ծուլաձողի պատրաստում:

Սովորողների կողմից ծուլաձողային մեքենաներով ծուլաձողերի պատրաստման տեխնոլոգիան լավ յուրացնելու համար անհրաժեշտ է հնարավորություն ստեղծել նրանց տանելու գործող արտադրական ձեռնարկություն:

Ծուլաձողային մեքենաների բացակայության դեպքում ծուլման լաբորատորիայում պետք է պլակատների ձևով ունենալ ծխամորճային, ավազամուղ և ավազակրակող ծուլաձողային մեքենաների ընդհանուր տեսքերը և սովորողները պարտադիր կարգով պետք է կարողանան բացատրել տվյալ սարքավորման աշխատանքի սկզբունքը:

Լաբորատոր պարապմունքի ժամին իրենց կողմից պատրաստված ծուլաձողերի համար սովորողները պետք է կարողանան ընտրել համապատասխան չորացման սալեր և դրանց օգնությամբ իրականացնել ծուլաձողերի չորացում:

Այս գլխի տեսական նյութում բերված ծխամորճային մեքենայով ծուլաձողերի պատրաստման տեխնոլոգիան յուրացնելուց հետո սովորողը պարտավոր է կատարել պարզագույն գլանաձև ծուլաձողի երկու ծայրերում ծուլաձողային նիշերի ստացում՝ ճիշտ ընտրելով ծուլաձևում ծուլաձողի տեղադրման դիրքից կախված նիշերի անհրաժեշտ թեքության անկյունները:

ԹԵՍԵՐ

Ընտրեք ճիշտ պատասխանը.

1. *Ընկրկելիությունը մեծացնելու նպատակով ծուլաձողային խառնուրդի մեջ ի՞նչ նյութ է ավելացվում՝*

ա) ասբեստի փշրանքներ

բ) փայտի թեփ

գ) հեղուկ ապակի

2. *Ինչի՞ համար են ծուլաձողի մեջ արվում ակոսներ՝*

ա) ծուլաձողի կշիռը փոքրացնելու համար

բ) գազաթափանցելիության բարձրացման համար

գ) ծուլաձողի արագ չորացման համար

3. Ծխամորճային ձուլածողային մեքենայով սրացվող ձուլածողերն ունեն՝

- ա) հաստատուն կտրվածք
- բ) փոփոխական կտրվածք
- գ) բարդ ուրվագիծ

4. Ավազամուղ ձուլածողային մեքենաներից ո՞րն է ավելի շար օգտագործվում՝

- ա) կողային ներփչումով
- բ) ստորին ներփչումով
- գ) վերին ներփչումով

5. Ձուլածողերի չորացման համար ո՞ր եղանակն է ավելի շահավետ՝

- ա) չորացման սալերի վրա
- բ) **ԲՀՀ հոսանքներով**
- գ) չորացման պահարաններում

6. Հաստապատ ձուլածողերի ներկումը կատարվում է՝

- ա) մինչև չորացումը
- բ) չորացումից հետո
- գ) **մինչև չորացումը և չորացումից հետո (կրկնակի)**

7. Չորացումից հետո ներկվող ձուլածողի ջերմաստիճանը պետք է լինի՝

- ա) 30...50°C
- բ) **50...70°C**
- գ) 70...100°C

8. Ձուլվածքներում ներքին խռոչներ, անցքեր, բարդ ուրվագծեր ստանալու համար օգտագործվում են՝

- ա) **ձուլածողեր**
- բ) վերալիցքեր
- գ) ձուլանեցուկներ

9. Չբաժանվող ձուլածողային արկղերում սրացվող ձուլածողերը լինում են՝

- ա) բարդ ուրվագծով
- բ) գլանաձև կտրվածքով
- գ) **պարզ ուրվագծով**

10. Ավազամուղ ձուլածողային մեքենաներում խառնուրդի փխրեցման համար օգտագործվում է՝

- ա) փխրեցուցիչ
- բ) **մեխանիկական խառնիչ**
- գ) զատիչ

11. Ծխամորճային մեքենայով պատրաստվող ձուլածողի կենտրոնում գազահեռացման ակոսներ ստանալու համար օգտագործվում է՝

- ա) անշարժ ասեղ
- բ) պտուտակ
- գ) խողովակ

12. Ձուլածողերի պատրաստման մեքենայացված արտադրություններում ձուլածողերի ներկման արդյունավետ եղանակը համարվում է՝

- ա) վրձնով ձուլածողերի ներկումը
- բ) պնևմատիկ փոշեցիրով ձուլածողերի ներկումը
- գ) ընկղմումով ձուլածողերի ներկումը

13. Մեքենայացված ձուլման արտադրամասերում ձուլածողերի տեղափոխումը հարմար է իրականացնել՝

- ա) ժապավենային փոխակրիչով
- բ) կախովի փոխակրիչով
- գ) պնևմատրանսպորտով

ԳԼՈՒԽ 8

ՁՈՒԼԱԶԵՎԵՐԻ ՀԱՎԱՔՈՒՄ ԵՎ ՄԵՏԱՂԻ ԼՅՈՒՄ

Ձուլաձևերում ձուլաձողերի տեղադրման և ամրացման եղանակները: Հավաքված ձուլաձևի վրա տեղադրվող բեռի զանգվածի որոշումը: Լցման շերտեր

Սովորողները պետք է իմանան.

- ձուլաձևերում ձուլաձողերի տեղադրման և ամրացման եղանակները,
- ձուլանեցուկների տեսակները և դրանց կիրառման դեպքերը,
- ձուլաձևերի ճիշտ հավաքման տեխնոլոգիան,
- հավաքված ձուլաձևի վրա բեռի տեղադրման անհրաժեշտության մասին,
- հեղուկ մետաղի լցման ժամանակ վերին կիսաձևի բարձրացման երևույթը,
- ձուլման արտադրությունում հեղուկ մետաղի լցման համար օգտագործվող լցման շերտերի տեսակները,
- ձուլաձևերի հավաքման և հեղուկ մետաղի լցման ժամանակ աշխատանքի անվտանգության հիմնական պահանջները:

Սովորողները պետք է կարողանան.

- կատարել ձուլաձևի հավաքման ժամանակ անհրաժեշտ հարդարման աշխատանքներ,
- կատարել ձուլանեցուկների ճիշտ ընտրություն,
- կատարել ձուլաձողերի ճիշտ տեղադրում ձուլաձևի խոռոչի մեջ,
- կատարել ձուլաձողերի ամրացում գամասեղների օգնությամբ,
- կատարել ձուլաձողերի ամրացում արգելակների օգնությամբ,
- կատարել կաղապարների ճիշտ զույգում հավաքման ձողերի օգնությամբ,
- կատարել առանց ձուլաձողերի օգտագործման հավաքված ձուլաձևի վրա տեղադրվող բեռի զանգվածի որոշում,
- կատարել ձուլաձողի օգտագործմամբ առաջադրված ձուլաձևի վրա տեղադրվող բեռի զանգվածի որոշում,
- չափել հեղուկ մետաղի լցման ջերմաստիճանը,
- կատարել հավաքված ձուլաձևի մեջ հեղուկ մետաղի ճիշտ լցում:

Հանձնարարել սովորողներին պարզագույն բաժանովի մոդելներով պատրաստել վերին և ստորին կիսաձևերը և հավաքման ձողերի օգնությամբ կատարել ձուլաձևի ճիշտ հավաքում: Ցանկալի է, որ ձուլաձևի հավաքման ժամանակ օգտագործվի նաև սովորողների կողմից պատրաստված ձուլաձողը, որպեսզի նա կարողանա կատարել ձուլաձևում ձուլաձողի ճիշտ տեղադրում և ամրացում:

Հանձնարարել առաջադրված չափերով ձուլվածքային խոռոչով ձուլաձևի համար որոշել նրա վրա տեղադրվող բեռի զանգվածի մեծությունը:

Հեղուկ մետաղը ձուլաձևի մեջ լցնելու դեպքում անհրաժեշտ է խստորեն պահպանել աշխատանքի անվտանգության կանոնները և նախապես հավված մետաղի վրայից հեռացնել խարամը:

Սովորողների կողմից մոնոռելսային և ամբարձչային շերտերով ձուլաձևերի լցման տեխնոլոգիան լավ յուրացնելու համար պետք է դարձյալ գոնե մեկ անգամ նրանց տանել գործող արտադրական ձեռնարկություն, որտեղ նրանք հնարավորություն կունենան ծանոթանալու ինդուկցիոն կամ էլեկտրաաղեղային վառարաններում հալման և հեղուկ մետաղի բեռնաթափման գործընթացներին:

ԹԵՍՏԵՐ

Ընտրեք ճիշտ պատասխանը.

1. Ի՞նչ է ձուլանեցուկը՝

ա) տակդիր

բ) ձուլվածքի սնուցման աղբյուր

գ) ամրան

2. Ձուլաձողերի ամրացման համար օգտագործվում է՝

ա) հեղույս

բ) պտուտակ

գ) գամասեղ

3. Հավաքված ձուլաձևի վրա տեղադրվող բեռի զանգվածը կախված է՝

ա) ձևավորման խառնուրդի տեսակից

բ) վերին կիսաձևի բարձրացնող ուժի մեծությունից

գ) ձուլվածքի նյութից

4. Ամբարձչային շերտերի տարողությունը լինում է՝

ա) մինչև 100 կգ

բ) 100...500 կգ

գ) 1000 կգ-ից ավելի

5. Սևեռակային լցման շերտին օգտագործվում է՝

ա) AI-ի համաձուլվածքների լցման համար

բ) թուջի լցման համար

գ) պողպատի լցման համար

6. Թմբուկային լցման շերտերն օգտագործվում է՝

ա) պողպատի լցման համար

բ) կռելի թուջի լցման համար

գ) գորշ թուջի լցման համար

7. Մինչև 1 դմ³ ծավալ ունեցող ձուլաձողերը ձուլաձևի մեջ սևեռվում են՝

ա) գամասեղներով

բ) արգելակներով

գ) ձուլաձողային նիշերով

ԳԼՈՒԽ 9

ՁՈՒԼԱԶԵՎԵՐԻ ՔԱՆԴՈՒՄ, ՁՈՒՎԱԾՔՆԵՐԻ ՇՐՋԱՀԱՏՈՒՄ, ՄԱՔՐՈՒՄ ԵՎ ՋԵՐՄԱՄՇԱԿՈՒՄ

**Ձուլաձևերում ձուլվածքների սառեցում և ձուլաձևերի քանդում:
Ձուլվածքներից ձուլաձողերի հեռացում:
Լցանային համակարգի տարրերի անջատում, ձուլվածքների
շրջահատում և մաքրում: Ձուլվածքների ջերմային մշակում**

Սովորողները պետք է իմանան.

- ձուլաձևում ձուլվածքների սառեցման տևողության վրա ազդող գործոնները,
- տարբեր համաձուլվածքներից պատրաստված ձուլվածքների հեռացման ջերմաստիճանային ռեժիմը,
- ձուլաձևերի քանդման սարքավորումների դասակարգումը,
- ձուլվածքներից ձուլաձողերի հեռացման սարքավորումների դասակարգումը,
- ինչ է շրջահատում,
- ձուլվածքներից լցանային համակարգի տարրերի անջատման սարքավորումների դասակարգումը,
- ձուլվածքների մաքրման սարքավորումների դասակարգումը,
- ինչ է ջերմային մշակում,
- պողպատե ձուլվածքների ջերմամշակման եղանակների դասակարգումը,
- ինչ է ներկաստառում,
- ձուլվածքների ներկման եղանակների դասակարգումը,
- ձուլաձևերի քանդման և ձուլվածքների մաքրման աշխատանքների անվտանգության հիմնական պահանջները:

Սովորողները պետք է կարողանան.

- ճիշտ ներկայացնել ձուլաձևերում ձուլվածքների սառեցման ջերմաստիճանային ռեժիմը,
- ըստ համաձուլվածքի տեսակի և ձուլվածքի կշռի ճիշտ է որոշում ձուլաձևերի քանդման ջերմաստիճանային ռեժիմը,
- ճիշտ է ներկայացնում արտակենտրոն քանդման ցանցի կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքը,
- ճիշտ է ներկայացնում ձուլաձողերի քանդման վիբրացիոն տեղակայանքի կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքը,
- ճիշտ է ներկայացնում ձուլաձողերի քանդման հիդրավլիկական խցի կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքը,

- ճիշտ է ներկայացնում ձուլվածքների մաքրման թմբուկի կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքը,
- ճիշտ է ներկայացնում ձուլվածքների կոտորակաշթային մաքրման սարքավորման կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքը,
- ճիշտ է ներկայացնում մանր ձուլվածքների մաքրման կիսաավտոմատ սարքավորման աշխատանքի սկզբունքը,
- առանց ձուլվածքը վնասելու նրանից հեռացնել լցանային համակարգը,
- հղկաքարերի օգնությամբ կատարել ձուլվածքների վերջնական մաքրում,
- առաջադրված ձուլվածքի համար ընտրել ջերմային մշակման եղանակը և իրականացնել այն,
- կատարել ձուլվածքի ներկում:

Ձուլածների քանդումն իր սանիտարահիգիենիկ պայմաններով համարվում է ձուլման արտադրության ամենածանր գործընթացը:

Ուսումնական լաբորատորիայում քանդման ցանցի, ձուլվածքներից ձուլածողերի հեռացման, ձուլվածքների շրջահատման և մաքրման սարքավորումների բացակայության պատճառով պարտադիր կարգով պետք է օգտագործվեն համապատասխան դիտակտիկ նյութեր կամ էքսկուրսիայի ձևով սովորողներին տանել գործող ձուլման արտադրամաս:

Պարզագույն ձուլվածքի համար հանձնարարել սովորողներին ճիշտ որոշել ձուլվածքի նյութը, ընտրել համապատասխան ջերմային մշակման եղանակը և իրականացնել այն:

Հարց ու պատասխանի ձևով ստուգել ձուլվածքների ներկման վերաբերյալ սովորողների իմացության աստիճանը:

Ցանկալի է արտադրական ձեռնարկությունից բերել մի քանի պարզագույն ձուլվածքներ՝ լցանային համակարգի տարրերի հետ միասին, և հանձնարարել սովորողներին դրանց վրա ցույց տալ լցանային համակարգի տարրերի բաշխվածությունը և դրանց կտրվածքների չափերի փոփոխության կապվածությունը:

ԹԵՍԵՐ

Ընտրեք ճիշտ պատասխանը.

1. *Ձուլվածքների մակայրվածքներից ո՞րն է ամենից դժվար հեռացվողը՝*
- ա) քիմիականը
 - բ) մեխանիկականը
 - գ) ուժեղ օքսիդացվածը

2. Ինչի՞ համար է օգտագործվում ցածր ջերմաստիճանային թրծաթողումը՝

- ա) կարծրությունը մեծացնելու համար
- բ) ներքին լարումները վերացնելու համար**
- գ) մաշակայունությունը բարձրացնելու համար

3. Ձուլվածքների ներկման ո՞ր եղանակն է ավելի կատարելագործված՝

- ա) ներկի մեջ ձուլվածքների ընկղմումը
- բ) օդային փոշիացումը
- գ) ձուլվածքների ներկումը էլեկտրական դաշտում**

4. Թմբուկներում ձուլվածքների նախնական մաքրման գործընթացն արագացնելու համար օգտագործվում է՝

- ա) պողպատե գունդ
- բ) սպիտակ թուջից աստղիկներ**
- գ) ալյումինե ձողեր

5. Ձուլվածքների վերջնական մաքրման համար օգտագործվող լավագույն հղկանյութ ծառայում է՝

- ա) հիդրոկարբոնատը
- բ) կարբորունդը**
- գ) կարբամիդը

6. Քանդման ցանցերը լինում են՝

- ա) արտակենտրոն**
- բ) էլեկտրահիդրավլիկական
- գ) հիդրավլիկական

7. Նշված գործընթացներից ո՞րը ջերմամշակման եղանակ չէ՝

- ա) նորմալացում
- բ) գտում**
- գ) արձակում

8. Ձուլվածքները կոռոզիայից պաշտպանելու համար ենթարկվում են՝

- ա) ներկման**
- բ) շրջահատման
- գ) մոդիֆիկացման

9. Խոշոր սերիական և զանգվածային ձուլման արտադրամասերում ձուլվածքներից ձուլածողերի հեռացման համար ամենից շար օգտագործվում է՝

- ա) հիդրավլիկական խուցը
- բ) էլեկտրահիդրավլիկական սարքավորումը
- գ) վիբրացիոն քանդման սարքավորումը**

10. Ձուլվածքների շրջահատման արդյունքում ի՞նչն է հեռացվում՝

ա) օգտագործված խառնուրդը

բ) **լցանային համակարգի տարրերը**

գ) ձուլածողերը

11. Քիմիկաջերմային մշակումը նպաստում է՝

ա) **մակերևութային շերտերի կարծրությունը մեծացնելու համար**

բ) ներքին լարումները վերացնելու համար

գ) կտրմամբ մշակվելիությունը լավացնելու համար

ԳԼՈՒԽ 10

ՁՈՒԼՄԱՆ ՀԱՏՈՒԿ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐ

**Ձուլվածքների ստացումը միանգամյա ձուլածներում:
Ձուլում հաստատուն ձուլածներում: Ձուլման այլ եղանակներ**

Սովորողները պետք է իմանան.

- ձուլման հատուկ եղանակների դասակարգումը,
- հալվող մոդելներով ձուլման եղանակի էությունը,
- մոդելային բաղադրությունների դասակարգումը,
- թաղանթային ձուլածներում ձուլման եղանակի էությունը,
- կերամիկական ձուլածներում ձուլման եղանակի էությունը,
- երեսապատված կերամիկական թաղանթով ձուլածի պատրաստման էությունը,
- գազիֆիկացվող մոդելներով ձուլման եղանակի էությունը,
- մետաղական ձուլածներում ձուլման եղանակի էությունը,
- ճնշման տակ ձուլման եղանակի էությունը,
- կենտրոնախույս ձուլման եղանակի էությունը,
- էլեկտրախարամային ձուլման եղանակի էությունը,
- սեղմումով ձուլման եղանակի էությունը,
- անընդհատ ձուլման եղանակի էությունը,
- հեղուկ մամլման եղանակի էությունը,
- ցածր ճնշման տակ ձուլման եղանակի էությունը,
- հակաճնշմամբ ձուլման եղանակի էությունը,
- վակուումային ներքաշումով ձուլման եղանակի էությունը,
- վակուումակոմպրեսորային ձուլման եղանակի էությունը,
- տպագրական ձուլման եղանակի էությունը,
- ատամնապրոթեզային ձուլման եղանակի էությունը,
- ոսկերչական ձուլման եղանակի էությունը,
- քարի ձուլման եղանակի էությունը,
- ձուլման հատուկ եղանակների դեպքում աշխատանքի անվտանգության կանոնների պահպանումը:

Սովորողները պետք է կարողանան.

- պատրաստել պարաֆինի հիմքով մոդելային բաղադրություն,
- պատրաստել կանիֆոլի հիմքով մոդելային բաղադրություն,
- ճիշտ է ներկայացնում մոդելային օղակների ստացման մամլածնի կառուցվածքը և նրա ճիշտ հավաքումը,
- պատրաստել մածուկանման մոդելային բաղադրությունից հալվող մոդելներ,

- կատարել էթիլսիլիկատի հիդրոլիզ և պատրաստել հրակայուն սուսպենզիա,
- մոդելային բլոկի վրա ստանալ հրակայուն թաղանթի շերտ,
- կատարել ձուլման բլոկի ձևավորում, եռակալում, մետաղի լցում և ձուլվածքների հեռացում,
- ճիշտ է ներկայացնում թաղանթային ձուլաձևում ձուլման եղանակի համար օգտագործվող հանդերձանքի կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքը,
- ճիշտ է ներկայացնում կերամիկական ձուլաձևերում ձուլվածքների ստացման տեխնոլոգիական գործընթացը,
- պատրաստել գազիֆիկացվող մոդելներ, ձևավորել այն և կատարել ձուլում,
- նախապատրաստել մետաղական ձուլաձևը և ստանալ պարզագույն ձուլվածք,
- ճիշտ է ներկայացնում ճնշման տակ ձուլման մեքենայի կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքը,
- ճիշտ է ներկայացնում կենտրոնախույս ձուլման մեքենայի կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքը,
- ճիշտ է ներկայացնում էլեկտրախարամային ձուլման եղանակի տեխնոլոգիական գործընթացը,
- ճիշտ է ներկայացնում սեղմումով ձուլման եղանակի տեխնոլոգիական գործընթացը,
- ճիշտ է ներկայացնում անընդհատ ձուլման եղանակի տեխնոլոգիական գործընթացը,
- ճիշտ է ներկայացնում կարգավորվող ճնշման տակ ձուլման եղանակների տեխնոլոգիական գործընթացը,
- ճիշտ է ներկայացնում ձուլման այլ եղանակների տեխնոլոգիական գործընթացը:

Այս գլխում հիմնականում բերված են ձուլվածքների ստացման հատուկ եղանակները: Դասավանդվող նյութը մատչելի մատուցելու նպատակով դասախոսությունների ժամերին պետք է օգտագործվեն ինչպես պլակատներ ու սխեմաներ, այնպես էլ համակարգչային նյութեր:

Ձուլման յուրաքանչյուր եղանակի վերաբերյալ սովորողների կողմից տեսական նյութի յուրացման աստիճանը պետք է ստուգվի հիմնականում հարց ու պատասխանի ձևով:

Անհրաժեշտ սարքավորումների և համապատասխան տեղակայանքների բացակայության պարագայում պետք է կրկին կազմակերպել էքսկուրսիա գործող ձուլման արտադրամասում:

Այս գլխում բերված են 7 լաբորատոր աշխատանքներ, որոնք վերաբերում են ինչպես միանգամյա, այնպես էլ հաստատուն ձուլաձևերում ձուլման հատուկ եղանակներին:

Ձուլման այլ եղանակներին վերաբերող տեսական նյութը պետք է մատուցել հիմնականում պլակատների ու նկարների ձևով:

ԹԵՍՏԵՐ

Ընտրեք ճիշտ պատասխանը.

1. Ճնշման փակ ձուլման եղանակով սրացված ձուլվածքներում հր խտանաներն են առավել բնորոշ՝

- ա) գազային ծակոտկենությունը
- բ) կծկվածքային խոռոչները
- գ) ձուլվածքի չափերի զգալի տարբերությունները

2. Երկու մեքր երկարությամբ թուջե խողովակը ձուլման հր եղանակով է հարմար սրանալ՝

- ա) ճնշման տակ ձուլմամբ
- բ) կենտրոնախույս ձուլմամբ
- գ) ցածր ճնշման տակ ձուլմամբ

3. Հաստափայտն ձուլածներում ձուլման հատուկ եղանակներից է՝

- ա) ձուլում՝ հալվող մոդելներով
- բ) ձուլում՝ ճնշման տակ
- գ) ձուլում՝ թաղանթային ձուլածներում

4. Կարգավորվող ճնշման փակ ձուլման եղանակներից է՝

- ա) ձուլում՝ ճնշման տակ
- բ) ձուլում՝ վակուումային ներքաշումով
- գ) ձուլում՝ սեղմումով

5. Գազիֆիկացվող մոդելների պատրաստման համար որպես նյութ օգտագործվում է՝

- ա) պարաֆին
- բ) պոլիէթիլեն
- գ) պենոպոլիստիրոլ

6. Կիսահաստափայտն ձուլածներում ձուլման հատուկ եղանակներից է՝

- ա) ձուլում՝ մետաղակերամիկական ձուլածներում
- բ) ձուլում՝ կերամիկական ձուլածներում
- գ) ձուլում՝ ճնշման տակ

7. Ձուլման հր եղանակի դեպքում է ձուլվածքի չափերի ճշտությունն ավելի բարձր՝

- ա) ձուլում՝ ավազակավային ձուլածներում
- բ) ձուլում՝ հալվող մոդելներով
- գ) ձուլում՝ ճնշման տակ

8. Թաղանթային ձուլածներում ձուլման ժամանակ մոդելային հանդերձանքը փաթագվում է՝

ա) 100...150°C

բ) 200...250°C

գ) 300...350°C

9. Հալվող մոդելային բաղադրության հալման ջերմաստիճանը փափայնվում է՝

ա) 30...50°C

բ) 60...100°C

գ) 100...150°C

10. Տպագրական ձուլման համար օգտագործվող ամենափարածված համաձուլվածքի մեդաղական հիմքն է՝

ա) Pb

բ) Zn

գ) Cu

11. Քարե ձուլվածքների սրացման համար օգտագործվում է՝

ա) գրանիտ

բ) բազալտ

գ) տուֆ

12. Միանգամյա ձուլածներում ձուլման հատուկ եղանակներից է՝

ա) ձուլում՝ ցածր ճնշման տակ

բ) ձուլում՝ գրաֆիտե ձուլածներում

գ) ձուլում՝ գազիֆիկացվող մոդելներով

13. Հալվող մոդելներով ձուլման եղանակի դեպքում ի՞նչ մոդելային բաղադրությունն է ամենից շատ օգտագործվում՝

ա) կարբամիդի հիմքով

բ) պարաֆինի հիմքով

գ) կանիֆոլի հիմքով

14. Հալվող մոդելներով ձուլման համար օգտագործվող նշված համաձուլվածքներից ի՞նչն է անագային բրոնզը՝

ա) БрО3Ц4С5Н1

բ) БрА10Ж4Н4Л

գ) ЛЦ16К4

15. Մեքաղական ծուլաձևերում ծուլման ժամանակ հեղուկ մեքաղը մեքաղակաղապարի մեջ ինչ եղանակով է լցվում՝

ա) ճնշման տակ

բ) կենտրոնախույս ուժի ազդեցության տակ

գ) ծանրության ուժի ազդեցության տակ

16. Անընդհատ ծուլման եղանակի դեպքում նախապատրաստվածքի ձևավորման գործընթացը որտեղ է իրականացվում՝

ա) մետաղաընդունիչում

բ) բյուրեղացուցիչում

գ) լրացուցիչ սառեցման համակարգում

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Абрамов Г. Г. Справочник молодого литейщика. М.: Высшая школа, 1991. – 320с.
2. Болдин, А.Н., Давыдов Н.И., Жуковский С.С. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия: Справочник. –М.: Машиностроение, 2006.– 507 с.
3. Емельянова А. П. Технология литейной формы. М.: Машиностроение, 1986. – 224с.
4. Жуковский, С.С. Формовочные материалы и технология литейной формы. – М.: Машиностроение, 1993. – 432с.
5. Литейное производство: Учебник для металлургических специальностей вузов / Под ред.А. М. Михайлова. – М. : Машиностроение, 1987. – 256 с.
6. Мак Крайт,Тим. Практическое литье. Руководство для мастерской.: Пер. с англ. – перераб. Изд. – Омск: 2002. – 164с.
7. Обзор зарубежной информации // Литейное производство. – 2000. – 35с.
8. Технология литейного производства: Специальные виды литья: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Э.Ч. Гини, А.М. Зарубин, В.А. Рыбкин; Под ред. В.А. Рыбкина. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 352 с.
9. Технология литейного производства. /Под ред. А.П.Трухова. М.: Академия, 2005. – 528с.
10. Технология литейного производства. /Под ред. Б. С. Чуркина. Екатеринбург: УрГГПУ, 2000. – 662с.
11. Формовочные материалы и технология литейной формы. Под ред. С. С. Жуковского. М.: Машиностроение, 1993. – 431с.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ներածություն	3
ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԻ ԹԵՄԱՏԻԿ ՊԼԱՆԱՎՈՐՈՒՄ	4
ԳԼՈՒԽ 1. ՁՈՒԼՄԱՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ	7
ԳԼՈՒԽ 2. ՄՈԴԵԼԱԿԱՂԱՊԱՐԱՅԻՆ ՀԱՆԴԵՐՁԱՆՔ	12
ԳԼՈՒԽ 3. ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐ	16
ԳԼՈՒԽ 4. ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ԵՎ ՁՈՒԼԱՁՈՂԱՅԻՆ ԽԱՌՆՈՒՐԴՆԵՐ	18
ԳԼՈՒԽ 5. ՁՈՒԼԱՁԵՎԵՐ ԵՎ ԴՐԱՆՑ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ	22
ԳԼՈՒԽ 6. ՄԵՔԵՆԱՅԱԿԱՆ ՁԵՎԱՎՈՐՈՒՄ	26
ԳԼՈՒԽ 7. ՁՈՒԼԱՁՈՂԵՐԻ ՊԱՏՐԱՍՏՈՒՄ	30
ԳԼՈՒԽ 8. ՁՈՒԼԱՁԵՎԵՐԻ ՀԱՎԱՔՈՒՄ ԵՎ ՄԵՏԱՂԻ ԼՑՈՒՄ	34
ԳԼՈՒԽ 9. ՁՈՒԼԱՁԵՎԵՐԻ ՔԱՆԴՈՒՄ, ՁՈՒԼՎԱԾՔՆԵՐԻ ՇՐՋԱՀԱՏՈՒՄ, ՄԱՔՐՈՒՄ ԵՎ ԶԵՐՄԱՄՇԱԿՈՒՄ	37
ԳԼՈՒԽ 10. ՁՈՒԼՄԱՆ ՀԱՏՈՒԿ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐ	41
ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ	46

Հ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ա. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

ՍԵՎ ԵՎ ԳՈՒՆԱՎՈՐ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ
ՁՈՒԼՄԱՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ

ՏԵԽՆԻԿ

ԴԱՍԱԽՈՍԻ ՁԵՌՆԱՐԿ

Պատվեր՝ 879: Տպաքանակ՝ 1000:

Տպագրված է «Տիգրան Մեծ» հրատարակչություն ՓԲԸ տպարանում