



ЎУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ,
БУЮМЛАРИ ВА КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ
ИШЛАБ ЧИЎАРИШ

Тошкент архитектура-қурилиш
институти ҳузуридаги тармоқ
маркази

**ЙИҒМА ТЕМИР-БЕТОН
БУЮМЛАРНИНГ
ИННОВАЦИОН
ТЕХНОЛОГИЯСИ**

ТОШКЕНТ-2020

Мазкур ўқув-услубий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 7 декабрдаги 648-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

Тузувчи: ТАҚИ, PhD, доцент, Ш.Т. Рахимов

Тақризчи: Тошкент давлат транспорт университети,
PhD, доцент, Т.Ж. Амиров

Ўқув -услубий мажмуа ТАҚИ Кенгашининг 2020 йил 11 декабрдаги 2-сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.

МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР	4
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	11
III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР.....	14
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ	102
V. КЕЙСЛАР БАНКИ	111
VI. ГЛОССАРИЙ.....	126
VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....	136

I. ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

Ишчи дастур олий ва ўрта махсус таълим муассасалари педагог кадрларнинг касбий тайёргарлиги даражасини ривожлантириш, уларнинг илғор педагогик тажрибаларни ўрганишлари ҳамда замонавий таълим технологияларидан фойдаланиш бўйича малака ва кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

Ишчи дастур мазмунида хориж таълим тажрибаси, ривожланган давлатларда таълим тизими ва унинг ўзига хос жиҳатлари ёритиб берилган.

Ушбу ишчи дастур йиғма темир-бетон буюмларидан фойдаланиш қурилиш технологиялари соҳасида кўпгина ютуқларга эришиш ва шу билан бирга чидамли, пишиқ-пухта, тез фурсатда бино ва иншоотларни барпо этиш имконини бермоқда. Шундай экан уларни асримиз материали десак янглишмаймиз. Бу турдаги темир-бетондан қурилишда кенг кўламда фойдаланиш уларни ишлаб чиқариш технологияси билан боғлиқ. Йиғма темир-бетон конструкцияларни уларни лойиҳаланган ҳолида қўлбола усулда механик асбоб-ускуналар (тортиш домкратлари, вибраторлар ва бошқ.) ёрдамида тайёрлаш - технологик ускуналар лойиҳасини тайёрлашни қийинлаштиради ва бу механизмлардан фойдаланиш самараси жуда паст бўлади. Шунинг учун завод шароитида тайёрлаш учун фақатгина кенг фойдаланиладиган йиғма темир-бетон конструкцияларнинг хилларини танлаб олиш зарур бўлади. Бу эса келгусида конструкция турлари ва уларнинг хилларини ошиб боришига ёрдам беради.

Ишчи дастурнинг мазмуни тингловчиларни **“Йиғма темир-бетон буюмларнинг инновацион технологияси”** модулидаги назарий методологик муаммолар, чет эл тажрибаси ва унинг мазмуни, тузилиши, ўзига хос хусусиятлари, илғор ғоялар ва махсус фанлар доирасидаги билимлар ҳамда долзарб масалаларни ечишнинг замонавий усуллари билан таништиришдан иборат.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

“Йиғма темир-бетон буюмларнинг инновацион технологияси” модулининг мақсади: педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малака ошириш курси тингловчиларини йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш соҳасидаги инновацияларга доир билимларини такомиллаштириш, инновацион технологияларни ўзлаштириш, жорий этиш, таълим амалиётида қўллаш ва яратиш бўйича кўникма ва малакаларини таркиб топтириш.

“Йиғма темир-бетон буюмларнинг инновацион технологияси” модулининг вазифалари:

- йиғма темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш технологиялари соҳасидаги меъёрий ҳужжатлар, ишлаб чиқариш тизимидаги мавжуд муаммолар ва энергия ва материал иқтисод қилиш билан боғлиқ самарадор технологиялардаги инновацияларни ўрганишга йўналтириш;

- тингловчиларда йиғма темир-бетон махсулотлари ишлаб чиқариш соҳасидаги илғор технологияларига доир олган янги билимларини ўз фанларини ўқитишда ўринли ишлата олиш кўникмаларини ҳосил қилишдан иборат.

Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

“Йиғма темир-бетон буюмларнинг инновацион технологияси” курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Тингловчи:

- Йиғма темир-бетон буюмларнинг инновацион технологияси соҳасидаги сўнгги ютуқлар, меъёрлар тизими;

- қурилиш меъёр ва қоидаларига киритилган ўзгартиришлар;

- йиғма темир-бетон буюмларнинг инновацион технологияси соҳасидаги фанларни ўқитишдаги илғор хорижий тажрибалар;

- махсулот ишлаб чиқаришдаги инновациялар;

- йиғма темир-бетон буюмларнинг инновацион технологияси соҳасидаги долзарб масалалар;

- махсулот ишлаб чиқаришда энергия ва ресурс тежамкорлигини ошириш усуллари ҳақида **билиши** керак.

Тингловчи:

- Ўзбекистон Республикасининг архитектура ва қурилиш соҳасидаги меъёрий ҳужжатлар тизимидаги ўзгаришларни амалиётга татбиқ эта олиш;

- йиғма темир-бетон буюмлари ишлаб чиқаришни самарали ташкил қилиш;

- йиғма темир-бетон буюмлари ишлаб чиқаришда замонавий энергия ва ресурс тежамкор технологияларни қўллай олиш;

- махсулот тури ва фойдаланиладиган соҳасига қараб зарур бетон таркибларини лойиҳалай олиш;

- йиғма темир-бетон буюмлари ишлаб чиқаришда кимёвий ва минерал қўшимчалардан унумли фойдалана олиш;

- илмий адабиётларда келтирилган замонавий маълумотларни излаб топа олиш ва уларни таҳлил эта олиш **кўникмаларига** эга бўлиши лозим.

Тингловчи:

- йиғма темир-бетон буюмларнинг инновацион технологияси соҳасидаги халқаро эришилган ютуқлардан фойдаланиш ва илғор технологияларни жорий эта олиш;

- ишлаб чиқариладиган махсулот сифатини замонавий асбоб ва усуллар ёрдамида аниқлай олиш;

- махсулот сифатини таъминлаш учун самарали технологик жараёнларни танлаш ва ташкил эта олиш **малакаларига** эга бўлиши зарур.

Тингловчи:

- ўз фанларини ўқитишда йиғма темир-бетон буюмларнинг инновацион технологияси соҳасидаги меъёрий ҳужжатлар тизимидаги, йиғма темир-бетон ишлаб чиқариш соҳасидаги инновациялардан ҳамда илғор хорижий тажрибалардан янгиликлардан ўринли фойдалана олиш **компетенцияларига** эга бўлиши лозим.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Йиғма темир-бетон буюмларнинг инновацион технологияси” модулини ўқитиш жараёнида қуйидаги инновацион таълим шакллари ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- замонавий ахборот технологиялари ёрдамида интерфаол маърузаларни ташкил этиш;

- амалий машғулотлар замонавий таълим услублари ва инновацион технологияларга асосланган ҳолда ўтказишни назарда тутилади.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Йиғма темир-бетон буюмларнинг инновацион технологияси” модули бўйича машғулотлар ўқув режасидаги “Говак бетон буюмларнинг инновацион технологияси”, “Қурилиш индустриясининг технологик ускуналари” ва бошқа блок фанлари билан узвий боғланган.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Фан олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий тайёргарлиги даражасини ривожлантириш, уларнинг йиғма темир-бетон буюмларнинг инновацион технологиясида замонавий энергия ва ресурс тежамкор технологиялар ва соҳадаги инновациялар бўйича малака ва кўникмаларини такомиллаштиришга қаратилганлиги билан аҳамиятлидир. Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар ўз фанларини ўқитишда йиғма темир-бетон буюмларнинг инновацион технологияси соҳасидаги меъёрий ҳужжатлар тизимидаги, бетон ва темир-бетон ишлаб чиқариш соҳасидаги инновациялардан ҳамда илғор хорижий тажрибалардан янгиликлардан

Ўринли фойдалана олиш креатив ва технологик касбий компетентликка эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат				
		Хаммаси	Аудитория ўқув юкلامаси			
			Жами	Жумладан		
				Назарий	Амалий	Кўчма машғулот
1.	Йиғма темир-бетон буюмларнинг таркиби ва хусусиятлари.	2	2	2		
2.	Йиғма темир-бетон конструкцияларида эгилувчан, сиқилувчан ва тортувчи элементларнинг конструктив хусусиятлари.	2	2	2		
3.	Замонавий бино ва иншоотлар қурилишида қўлланиладиган йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкциялари.	4	4	4		
4.	Замонавий кўп қаватли бинолар конструкциясининг каркаслари ва панеллари.	2	2		2	
5.	Ҳар хил шароитларда яратиладиган ва фойдаланиладиган йиғма темир-бетон буюмлари.	2	2		2	
6.	Йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқаришда инновацион технологиялар	2	2		2	
7.	Йиғма темир-бетон буюмларни ишлаб чиқариш технологияларининг бир-биридан фарқланиши ва ўзига хос хусусиятлари.	6	6			6
	Жами	20	20	8	6	6

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-мавзу: Йиғма темир-бетон буюмларнинг таркиби ва хусусиятлари. Кириш. Йиғма темир-бетон буюмларини тайёрлаш учун материаллар. Йиғма темир-бетон конструкцияларида элементлар ва темир-бетоннинг қаршилиги.

2-мавзу: Йиғма темир-бетон конструкцияларида эгилувчан, сиқилувчан ва тортувчи элементларнинг конструктив хусусиятлари. Йиғма темир-бетон ишлаб чиқариш ва фойдаланишнинг йўналишлари ва истиқболлари. Минерал ва силикат толадан тайёрланган композит арматура. Бетонлар ва қоришмалар учун кимёвий қўшимчалар. Динамик таъсирларга темир-бетон конструкцияларининг қаршилиги. Темир-бетон хоссаларига таъсир этувчи омиллар.

3-мавзу: Замонавий бино ва иншоотлар қурилишида қўлланиладиган йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкциялари. Ясси тўсиқли темир-бетон конструкциялари ва уларнинг вазифалари. Йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш технологиялари ва уларнинг номенклатураси.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-амалий машғулот: Замонавий кўп қаватли бинолар конструкциясининг каркаслари ва панеллари.

Замонавий кўп қаватли бинолар конструкциясининг каркаслари ва панеллари асосида турар жой биносини барпо этиш. Йиғма темир-бетон буюм ва конструкциялари асосида турар-жой биносини барпо этиш. Йиғма темир-бетон буюмлари ишлаб чиқаришда бетондан фойдаланиш. Бетоннавозлар ёрдамида узатиладиган бетон қоришмасининг хусусиятини ўрганиш. Бетон ва темир-бетондан махсулот ишлаб чиқаришдаги энергия сарфи миқдорини аниқлаш.

2-амалий машғулот: Ҳар хил шароитларда яратиладиган ва фойдаланиладиган йиғма темир-бетон буюмлари.

Завод шароитларида ишлаб чиқариладиган ва фойдаланиладиган йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкцияларининг номенклатурасини, уларга сарфланадиган хом ашё материалларни миқдорини ва ишлатилиш соҳаларини аниқлаш. Ҳозирги вақтди йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш технологиясини ўрганиш.

3-амалий машғулот: Йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқаришда инновацион технологиялар.

Завод шароитида йиғма темир-бетон ва монолит қурилишда фойдаланиладиган бетон ва темир-бетон таҳлили. Йиғма темир-бетон технологиясида ресурстежамкорлик йўллари. Композит арматура ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш. Замонавий темирбетон конструкциялар ишлаб чиқариш технологик регламентини ва технологик схемасини тузиш

КЎЧМА МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-кўчма машғулот: Йиғма темир-бетон буюмларни ишлаб чиқариш технологияларининг бир-биридан фарқланиши ва ўзига хос хусусиятлари.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларида фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);

- давра суҳбатлари (қўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);

- баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

Амалий машғулот дарсларини ўтказиш даврида маълумотларни таҳлил қилиш, солиштириш ва таққослашнинг Венн диаграммаси ва Т жадвалидан фойдаланилади.

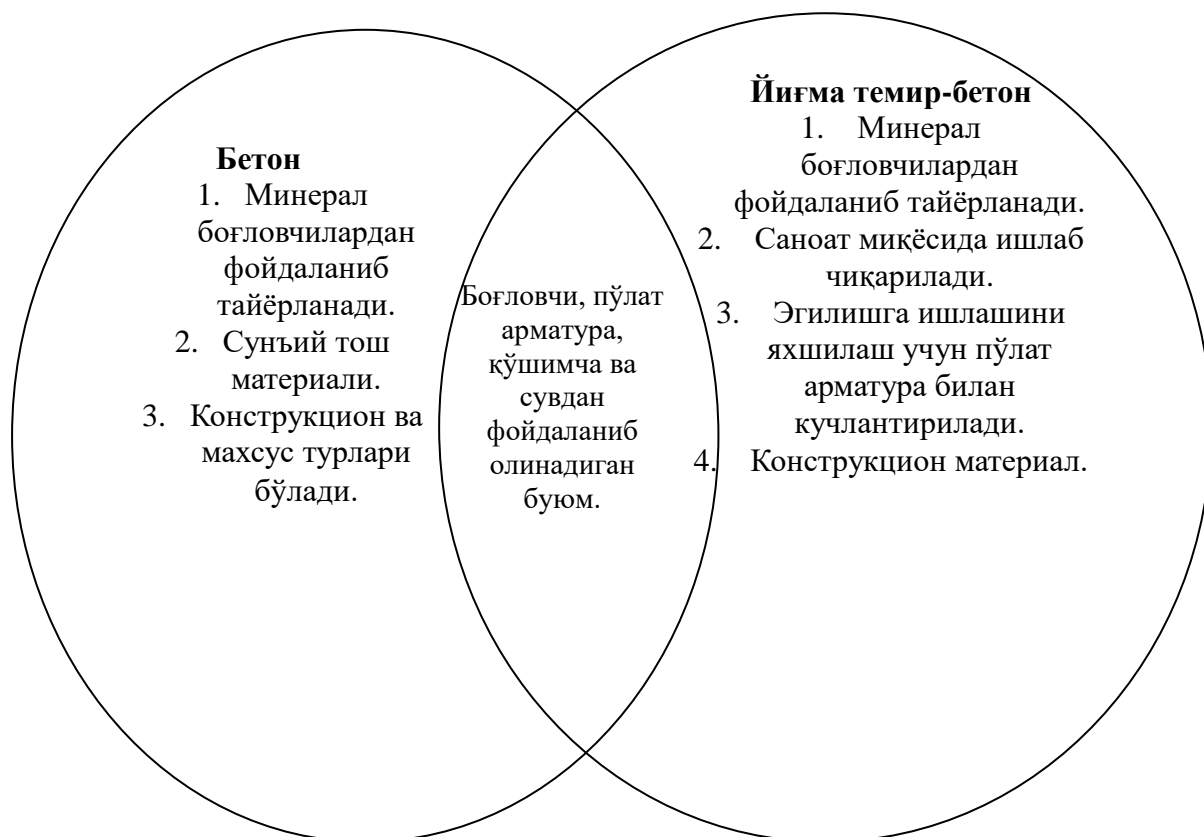
Венн диаграммаси.

Методнинг мақсади: 2 ва 3 жиҳатларни ҳамда умумий томонларини солиштириш ёки таққослаш ёки қарама-қарши қўйиш учун қўлланилади. Тизимли фикрлаш, солиштириш, таққослаш, таҳлил қилиш кўникмаларини ривожлантиради.

Тингловчиларни Венн диаграммасини тузиш қондаси билан танишадилар. Алоҳида кичик гуруҳларда диаграмма Венни тузадилар ва кесишмайдиган жойларни (х) тўлдирадилар

Доираларни кесишувчи жойида, икки-уч доиралар учун умумий бўлган, маълумотлар рўйхатини тузади.

Венн диаграммаси



Т – жадвал

Бита концепция (маълумот)нинг жиҳати ўзаро солиштириш ёки уларни (ха/йўқ, ха/қарши) учун.

Методнинг мақсади: Танқидий мушоҳада ривожлантиради

Т – жадвал қоидалари танишилади. Якка тартибда расмийлаштирилади.

Ажратилган вақт оралиғида тартибда (жуфтликда) тўлдиради, унинг чап томонига сабаблари ёзилади, ўнг томонига эса чап томонда ифода қарама – қарши ғоялар, омиллар ва шу кабилар.

Жадваллар жуфтликда (гуруҳда) таққосланиши тўлдирилиши

Барча ўқув гуруҳи ягона Т – тузади.

Йиғма темир-бетон буюмларини ишлатиш афзалликлари ва камчиликлари

Авзалликлари

- Бино қуриш ишларнинг тез бажарилиши;
- Саноат миқёсида бир турдаги йиғма темир-бетон буюмларни кўп миқдорда ишлаб чиқаришнинг мавжудлиги;
- Исталган иқлим ва об-ҳаво шароитида бино ва иншоотларни барпо этишнинг мавжудлиги ;
- Ишлаб чиқаришда энергия тежамкорликка эришилади.

Камчиликлари

- Монолит қурилишга нисбатан юқори аниқликни талаб этади;
- Барпо этилаётган биноларда бир хиллик кузатилади;
- Йиғма темир-бетон элементларини монтаж ишларидан сўнг уларда кўп миқдорда чок ҳосил бўлади, уларни албатта беркитиш зарур ҳисобланади;
- Қолипларни ишлатганда уларни тозалаш ва мойлаш ишларида кўшимча харажат юзага келади.

“Кейс-стади” методи

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «stadi» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетида амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очик ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қаерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

“Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
1-босқич: Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ якка тартибдаги аудио-визуал иш; ✓ кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда); ✓ ахборотни умумлаштириш; ✓ ахборот таҳлили; ✓ муаммоларни аниқлаш
2-босқич: Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш; ✓ асосий муаммоли вазиятни белгилаш
3-босқич: Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўллари ишлаб чиқиш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил ечим йўллари ишлаб чиқиш; ✓ ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш; ✓ муқобил ечимларни танлаш
4-босқич: Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ якка ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш; ✓ ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш; ✓ якуний ҳулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш

Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгилаш(индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Мобил иловани ишга тушириш учун бажариладагина ишлар кетма-кетлигини белгилаш (жуфтликлардаги иш).

III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

1-Мавзу:Йиғма темир-бетон буюмларнинг таркиби ва хусусиятлари.

Режа:

- 1.1.Йиғма темир-бетон буюмларнинг таркиби ва хусусиятлари.
- 1.2.Йиғма темир-бетон конструкцияларида элементлар ва темир-бетоннинг қаршилиги.
- 1.3.Йиғма темир-бетон конструкцияларида эгилучан, сиқилувчан ва тортувчи элементларнинг конструктив хусусиятлари

Таянч иборалар: бетон, корхона, йиғма темир-бетон, минерал боғловчи, махсус бетонлар, конструкция, йирик тўлдирувчи, майда тўлдирувчи, қаришлик, элементлар.

1.1. Йиғма темир-бетон буюмларнинг таркиби ва хусусиятлари.

Технология (қадимий грекча - техно— санъат, маҳорат, бирор нарса қила олиш қобилияти; logos — фикр, сабаб; методика, ишлаб чиқариш усули) — кенг маънода – бирор бир сохада фойдаланиладиган усуллар, жараёнлар материаллар мажмуи. Тор маънода – фан ва техника ривожидаражасидаги сифатли маҳсулотни оптимал харажатлар билан тайёрлаш, таъмирлашга йўналтирилган усул, операциялар, ташкилий чоралар комплекси. Буюм атамасидан меҳнатнинг ҳар қандай сўнги маҳсулотини (материал, интеллектуал, ва бошқа) тушунилади.

Завод шароитида деворбоп блокларини ишлаб чиқариш илк бор 19 аснинг ўрталарида Европада йўлга қўйилган. Бетон маҳсулотларини вибропресслаб тайёрлашни саноат шароитида йўлга қўйиш АҚШ да 1914 йилларга тўғри келади. Кейинчалик бу технология бутун дунёда кенг тарқалди: Германияда - 1929 йил; швейцарияда - 1945 йил; Россияда 1960 йил. 1954 йили собиқ СССРда темирбетон маҳсулотларини ишлаб чиқарувчи заводлар қурилиши тўғрисида қарор қабул қилинган. 40 йил ичида тахминан 6000 та шундай ишлаб чиқариш йўлга қўйилган. 1988 йили улар томонидан 153 млн. кв. Метр темир-бетон маҳсулотлари ва конструкциялари ишлаб чиқарилган. 1993 йилдан бошлаб бундай ишлаб чиқаришнинг заифлашиши ва кўпгина корхоналарнинг банкрот ва хароб бўлиши қайд қилинган.

Жаҳонда ўзининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари даражаси бўйича бетон ва темир-бетон буюмлари ва конструкциялари қурилиш маҳсулотлари ишлаб чиқариш тизимида ханузгача асосий конструкцион материал бўлиб қолмоқда. Ноёб хоссаларга эгаллиги сабабли уларлардан фойдаланиш соҳалари кенгайиб бормоқда ва шу билан бирга кўпгина ҳолларда

конструкциялар тайёрлашда қиммат бўлган металлниг ҳам ўрнини эгалламоқда.

Бетон ва темир-бетондан фойдаланиш қурилиш технологиялари соҳасида кўпгина ютуқларга эришиш ва шу билан бирга чидамли, пишиқ-пухта, тез фурсатларда бино ва иншоотларни барпо этиш имконини бермоқда. Шундай экан уларни асримиз материали десак янглишмаймиз.

Бетон деб боғловчи моддалар, сув, майда ва йирик тўлдирувчиларнинг маълум пропорционал миқдорларда олинган қоришмани яхшилаб аралаштириш, зичлаштириш ва қотиши натижасида олинган сунъий тош материалга айтилади.

Бетон қоришмасида фойдаланиладиган компонентларнинг сифати ва миқдорига кўра бетон хоссалари кенг кўламда ўзгартирилиши мумкин. Бетон сиқилишга етарли даражада мустаҳкамликка эга бўлишига қарамай чўзилишга, эгилишга, буралишга бўлган мустаҳкамлиги паст. Шундай қилиб, юқорида келтирилган ҳолатларда оддий бетондан фойдаланиш чегараланади. Шунга қарамай цмнтли бетондан оддий конструкцияларни – балкалар, плиталар, таянч дворлари ва бошқ. тайёрлашда фойдаланилганида уларнинг чўзилиш зоналарига пўлат арматуралар жойлаштирилиб кейин бетонланиши мумкин. Пўлат арматура деб аталувчи пўлат стерженлар чўзувчи зўриқишларни қабул қилиш учун фойдаланилади. Бу учулда тайёрланган бетон – темирбетон деб аталади.

ГОСТ 25192 бўйича қурилишда фойдаланиладиган бетонлар қуйидаги асосий кўрсаткичлари бўйича синфларга ажратилади: асосий фойдаланиш соҳасига кўра; коррозия турларига чидамлигига кўра; тўлдирувчиларининг турига кўра; структурасига кўра; қотиш шароитига кўра; мустаҳкамлигига кўра; мустаҳкамлигини ортиши тезлигига кўра; ўртача зичлигига кўра; совук таъсирига чидамлилигига кўра; сув ўтказмаслигига кўра; едирилишига кўра.

1.2. Йиғма темир-бетон буюмлар корхонасида маҳсулот ишлаб чиқаришнинг хусусиятлари.

Турли буюм ва конструкцияларни тайёрлаш усулидан айнан бирини танлаш ўша усулнинг тури, технологик ўзига хослиги ва ишлаб чиқариш ҳажмига боғлиқ бўлади. Шу билан бирга айнан бир буюмни ишлаб чиқаришдаги техник иқтисоий кўрсаткичларни ҳисобга олиш ҳам аҳамиятлидир. Темир-бетон буюмларининг мингдан ортиқ турлари мавжуд. Ишлаб чиқаришда тежамкорликка эришиш учун уларнинг турини имкон қадар камайтириш лозим.

Юқорида айтилганидек, темир-бетон буюмлари қуйидаги хусусиятларига кўра бўлинади: қайси йўналишда ишлатилишига кўра - саноат, уй, фуқаро қурилиши учун; бино ёки иншоатдаги ишлатилиш

ўрнига кўра – фундамент, том қопламаси, девор ва бошқа ҳокозолар учун; геометрик шаклига кўра - устунсимон, плитали, блокли, панжарали ва ҳ.к.; кўндаланг кесимининг шакли ва хусусиятига кўра – узлуксиз, ғовак, қовурғали, қат-қат ва ҳ.к.; арматура қўйилишининг хусусиятига кўра – бетонли (арматурасиз), темир-бетонли (оддий ёки тортилган арматурали); бетоннинг турига кўра – оғир, енгил, ячейкали бетон.

Бир хил турдаги буюмлар, агар конструкцияси ва ўлчами ҳар-хил бўлса, бир турли буюмнинг ўлчамига кўра ёки бир турдаги буюмга арматура турлича жойланган, деталлари ҳар-хил ёки технологик тирқишлари турлича бўлса, маркасига кўра фаркланади. Тайёрлаш технологиясидан униси ёки бунисини танлаш буюмнинг шакли, унинг ўлчами, оғирлиги, бетоннинг тури ва арматура қўйилиш усулига кўра танланади. Корхонага рентабел ишлаш имконини берадиган энг мақбул ишлаб чиқариш қувватини танлаш қўйилаётган маблағнинг ҳажми, маҳсулот таннархи ва транспорт харажатларига кўра белгиланади. Корхона ишлаб чиқариш қуввати икки марта оширилганда умумий маблағ сарфи 15-20%, йиғма темир-бетон буюмларининг таннархи эса 5-8% камаяди.

Маълум бир қурилиш тури (уй қурилиши, саноат) учун лозим бўладиган барча маҳсулот турини ишлаб чиқаришга ихтисослашган йиғма темир-бетон буюмлари заводида бир нечта технологик линиялар мавжуд бўлиб уларнинг ҳар бирида маълум бир буюм тайёрланади ва бундай усул ишлаб чиқаришни тежамли ишлайдиган қилиб ташкил этиш имконини беради.

Йиғма темир-бетон буюмлари саноатида, тайёрланаётган буюмнинг номи ва кўринишига кўра, корхоналар қуйидагича бўлинади: ихтисослашган корхона – уй қурилиши корхоналари; йирик панелли уй қурилиш корхоналари ва цехлари; ҳажмий-блокли уй қурилиш заводлари; завод қуриш комбинатлари; қишлоқ хўжалиги қурилиши корхоналари; қувур, шпал, электр устунлари ва бошқа маҳсулот турларини чиқарувчи тор ихтисосли заводлар; йиғма темир-бетон буюмлари чиқарувчи универсал заводлар; саноат корхоналари комбинатлари; темир-бетон буюмлари полигонлари.

Ихтисослашган корхоналар (комбинат ва заводлар) бино ва иншоатлар монтажи учун лозим бўладиган умумий буюм ва конструкцияларни ишлаб чиқаради. Бундай корхоналарнинг баъзи технологик линиялари маълум бир детални ишлаб чиқаришгагина ихтисослашган бўлади.

Уй қурилиши корхоналари турли кўринишдаги уйлар учун лозим бўладиган буюм турлари ва қурилмаларни тайёрлайди. Булар сирасига ички, ташқи девор панеллари, топ қопламалари, санитар-техник кабиналар, зинапоялар, қушимча элементлар киради ва шунингдек корхона уларнинг

монтажини ҳам бажаради. Уй қурилиши корхонасининг маҳсулоти – тайёр уй бўлади.

Ҳажмий-блокли уй қурилиш заводлари уй ва жамоат бинолари қурилиши учун тайёр темир-бетон элементлар етказиб беради.

Завод қуриш комбинатларида саноат иншоотлари учун умумийлаштирилган буюм турларини тайёрлаб чиқаради. Булар сирасига фермалар, кран ости балкалари, устун, девор ва том панелларини киритиш мумкин. Бундай корхоналарнинг ишлаб чиқариш қуввати йилига 200 минг м³ темир-бетон буюмларини ташкил этади.

Қишлоқ қурилиш комбинатлари чорвачилик мажмуалари, ишлаб чиқариш бинолари, дон омборлари, силос сақлаш жойлари, маданий ва уй-жой бинолари қурилиши учун конструкциялар етказиб беради.

Тор ихтисосли заводлар конструкцияси ва тайёрлаш технологияси бир хил бўлган стандарт буюмларни чегараланган миқдорда ишлаб чиқаришга ихтисослашган бўлади. Бундай корхоналар сирасига шпал тайёрлаш, электр устунлари, метро ва шахта тиркагичлари, темир-бетон қувурлари тайёрлаш заводлари киради.

Универсал завод ва полигонлар турли номдаги ҳар-хил буюмларни ишлаб чиқаришга мўлжалланган. Бундай заводларда ихтисослашган заводларга қараганда махсус жиҳозлар камроқ бўлади. Турли маҳсулот ишлаб чиқариш учун ускуналарни қайтадан тайёрлаш бундай корхоналарнинг самарадорлигини камайтиради.

1.3. Йиғма темир-бетон буюмларини тайёрлаш учун материаллар.

Умумқурилиш ва махсус мақсадларда фойдаланиладиган бетонлар учун цемент танлашни 1.1, 1.2 ва 1.3-жадвалларда келтирилган маълумотларга таянган ҳолда амалга ошириш зарур¹.

1.1-жадвал

¹ Concrete Technology theory and practice. M.S. Shetty. S. Chand & Company Ltd. First Multicolour Illustrative Revised Edition 2005

№	Цемент	Конструкциядан фойдаланиш шароити							
		Бинонинг ички қисмида		Очик шароитда	Сульфатлар микдори бўйича агрессив муҳит таъсирида			Сув ва совуқнинг ўзгартувчан таъсирида	Гидротехник иншоотларнинг ерости ва ички қисмида
		W < 60%	W > 60%		турун харорат ва намлик шароитида	доимий музлаш-эриш ва намланиш-куриш шароитида			
1	ПЦ ДО ¹	Р	Р	Р	Н	Н	Д	Д	
2	ПЦ Д5, Д20 ¹	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Д	
3	ШПЦ ¹	Р	Р	Д	Д	Д	Н	Д	
4	БТЦ ¹	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	
5	БШПЦ ¹	Р	Р	Д	Д	Д	Н	Н	
6	ССПЦ ²	Д	Д	Д	Р	Р	Р	Н	
7	ССШПЦ ²	Д	Д	Д	Р	Д	Н	Н	
8	ППЦ ¹	Н	Д	Н	Р	Н	Н	Р	
9	НЦ ³	Д	Р	Р	Р	Д	Р	Н	

Изох: 1 - ГОСТ 10178; 2 - ГОСТ 22226 ; 3 - ТУ 21-26-13-90 бўйича.

Р - тавсия этилади; Д - техник-иқтисодий асосланганда рухсат этилади; Н - йўл қўйилмайди.

1.2-жадвал

Бетоннинг классификацияси бўйича цемент маркасини танлаш

Цемент маркази	Сикилишдаги мустаҳкамлик бўйича бетоннинг классификацияси					
	B10	B20	B30	B35	B40	B50
Тавсия этиладиган	M300	M300	M400	M500	M600	M600
Рухсат берилладиган	M300	M400	M500	M550, M600	M500, M550	M550

1.3-жадвал

Бетоннинг қотиш шароити бўйича цемент маркасини танлаш

Қотиш шароити	1 - жадвал бўйича цемент тури (тартиб рақами)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Мўтадил ва мўтадилга яқин	Р	Р	Д	Р	Д	Р	Д	Р	Р
10°C хароратдан паст	Д	Д	Н	Р	Н	Д	Н	Н	Р
Иссиқ-нам ишлов берилганда:	Д	Д	Н	Р	Р	Н	Н	Н	Р
— 13 соатгача бўлган режимда	Р	Р	Р	Д	Д	Р	Р	Н	Д
— 13 соатдан ортиқ бўлган режимда									

Изох: Д, Р, Н — 1 - жадвал изоҳига қаранг

Тўлдирувчилар

Тўлдирувчилар атамаси инерт ва кимёвий фаол бўлмаган ва цемент билан ёпишиши натжасида бетон олиш учун фойдаланиладиган материалларнинг умумий номидир. Фойдаланиладиган кўпчилик тўлдирувчилар шағалтош, чақиқтош, қум булар табиий материаллардир. Сунбий ва ишлов берилган тўлдирувчиларга ғишт парчаси ва домна шлаклари бўлиши мумкин. Пемза, кокс, ёғоч қипиғи, кўпчитилган шлак, кўпчитилган сланец, кўпчитилган вермикулит ва бошқ. Паст зичликка эга бетонларни тайёрлашда фойдаланилади.

Бетон ва темирбетон конструкцияларини тайёрлашда фойдаланиладиган табиий тўлдиргичлар норматив хужжатларнинг талабларига жавоб бериши керак.

Тўлдиргичларнинг баъзи зарур хоссалари қуйидагилар: (1) мустаҳкамлик (2) ўлчами (3) донасининг шакли (4) юзасинингш текстураси (5) градуировкаси (6) ўтказмаслиги (7) тозаллиги (8) кимёвий инертлиги (8) юқори ҳароратдаги физик ва кимёвий стабиллиги (10) иссиқликдан кенгайиш коэффициенти, ва (11) нархи. Тўлдиргичлар кимёвий инерт, мустаҳкам, қаттиқ, чекланган ғовакликка эга, ёпишиб қолган гил-тупроқ, кўмип, кўмир қолдиқларисиз бўлиши керак. Бетон мустаҳкамлиги, барқарорлиги пасайтирувчи ва арматуранинг коррозиясига сабаб бўлувчи органик ёки бошқа кўшимчаларсиз бўлиши керак. Зарарли моддалар миқдорининг чегаралари қуйидаги 1.4-жадвалда келтирилган.

1.4-жадвал

Зарарли моддалар миқдорининг чегаралари

Зарарли моддалар	Майда тўлдиргич		Йирик тўлдиргич	
	бутун	майдаланган	бутун	майдаланган
Кўмир ва лигнит	1.00	2.90	1.00	1.00
Лой бўлаклар	1.00	1.00	1.00	1.00
Майда бўлакчалар	-	-	3.00	-
Сланец	1.50	-	-	-
Ҳамма зарарли моддалар миқдори, % **	1.00	2,00	5,00	5.00

Изоҳ: Тўлдиргич массасига нисбатан %*. Слюдадан ташқари**

Бетоннинг мустаҳкамлиги тўлдиргич мустаҳкамлигига боғлиқ. Гранитли тўлдиргич пемза ёки қуйдирилган гилтупроқли тўлдиргичларга

нисбатан юқори мустаҳкамлик олиш имконини беради. Йирик тўлдиргичнинг ўлчамидан унинг ишлаш характериға қараб фойдаланилади. Йирик тўлдиргич етарли даражада майда бўлиб бутун хажмни тўлдирари олиши керак. Йирик тўлдиргич уч хил шаклда, яъни думалоқ, ноаниқ шаклда ва қиррали бўлиши мумкин. Шунинг учун ғадир-будир юзали тўлдиргичдан фойдаланиб тайёрланган бетон силлиқ юзали тўлдиргичдан фойдаланиб тайёрланган бетонға нисбатан мустаҳкам бўлади.

Тўлдиргичлар тоза ва гилтупроқ, чанг ва бошқалардан холи бўлиши керак. Гилтупроқ ва бошқа ёпишувчан қопламалар алоҳида зарралар ва цемент орасидаги адгезияға ёмон таъсир этади. Олтингугурт ва ёнмай қолган кўмир ва бошқалар кимёвий таъсир натижасида шишиши мумкин ва арматураға таъсир этади. Тўлдиргичлар цемент матрицасининг иссиқликдан кенгайиш коэффициентига яқин коэффициентға эға бўлишлари керак.

Хулоса қилиб айтганда тўлдиргичлар инерт минерал моддадан ташкил топган бўлиб, улар тоза, ишқаланишға қаршилиги юқори, ёпишиб қолган хар хил қўшимчалардан холи, зич, етарли даражада мустаҳкам бўлиб, цемент мустаҳкамлигидан тўла фойдалана олиш имконини бериши керак (1.5, 1.6, 1.7-жадвалаар).

1.5-жадвал

Конструкциялар	Тўлдиргичнинг майда –йириклигини белгиловчи шартлар
Вертикал	- арматура стерженлари орасидаги энг кичик ораликнинг 0,75 ўлчами; - конструкция энг кичик ўлчамининг 0,33 қисмиға тенг, лекин 150 ммдан кўп эмас.
Горизонтал	- конструкция қалинлигининг 0,5 қисмиға тенг, лекин 150 ммдан кўп эмас
Йўл ва аэродром қопламалари	- 40 мм

1.6-жадвал

Йирик тўлдирувчининг мустаҳкамлик бўйича энг паст маркаси

Тоғ жинслари	Бетон класси							
	B12,5	B15	B20	B25	B30	B35	B40	B45
Отилиб чиққан	800	800	800	800	800	1000	1000	1200
Метаморф	600	600	600	600	800	1000	1000	1200
Чўкинди	300	300	400	600	800	1000	1000	1200
Майдаланиш кўрсаткичи	Др16	Др16	Др16	Др12	Др12	Др8	Др8	Др8

1.7-жадвал

Йирик тўлдирувчининг тавсия этиладиган донадорлик таркиби

Йирик тўлдирувчининг энг йирик ўлчами, мм	Йирик тўлдирувчидаги фракциялар миқдори, %				
	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 70	70 - 120
20	25 - 40	60 - 75	-	-	-
40	15 - 25	20 - 35	40 - 65	-	-
70	10 - 20	15 - 25	20 - 35	35 - 55	-

Майда тўлдиргич

Курилиш ишлари учун фойдаланиладиган майда тўлдиргич – кум, ГОСТ 10268, 8736 талабларига жавоб бериши керак. Бетон қоришмасининг технологик ва бетоннинг қурилиш-техник хоссаларига кумнинг гранулометрик таркиби (йириклик модули), чангсимон ва гилтупроқ зарраларининг миқдори ва сув талабчанлиги энг катта таъсир кўрсатади.²

Йириклик модули 1,5—2 бўлган кумлар цемент сарфини 5% гача, йириклик модули 1,5 дан паст бўлганда 12% гача оширади. Кум таркибидаги чангсимон ва гилтупроқ зарралари миқдори 3 %дан кўп бўлса цемент сарфи 5% ва ундан кўп ошиши мумкин.

Қўшимчалар

Бетон қоришмасининг технологик ва бетоннинг қурилиш-техник хоссаларини яхшилаш мақсадида кимёвий қўшимчалардан фойдаланиш ГОСТ 7473 талабларига мувофиқ амалга оширилади(1.8-жадвал).

1.8жадвал

Тавсия этиладиган қўшимчалар

² Concrete Technology theory and practice. M.S. Shetty. S. Chand & Company Ltd. First Multicolour Illustrative Revised Edition 2005

ГОСТ 24211 бўйича қўшимчаларнинг синфи	Намуна	Миқдори*	Фойдаланишдаги самара
Суперпластификаторлар	С-3, ДФ, СМФ	0,4 — 0,8	Бетон қоришмасининг сув талабчанлигини 20%дан ортиқ камайтиради
Пластикликни кучли оширувчилар	ЛСТМ-2, ЛТМ, МТС-1	0,15—0,3	Бетон қоришмасининг сув талабчанлигини 20%гача камайтиради
Пластикликни ўртача оширувчилар	ЛСТ, УПБ, пдк	0,1—0,2	Бетон қоришмасининг сув талабчанлигини 10%гача камайтиради
Пластикликни кам оширувчилар	щелок, нчк, ГКЖ-10, ГКЖ-11	0,05—0,1	Бетон қоришмасининг сув талабчанлигини 5%гача камайтиради, 3—5% ҳаво жалб қилишни таъминлайди, совуққа чидамликни 50-100 циклга оширади
Коррозия ингибиторлари	НН, ТБН, БХН, БХК	2	Темирбетондаги арматуранинг коррозиясини олдини олади

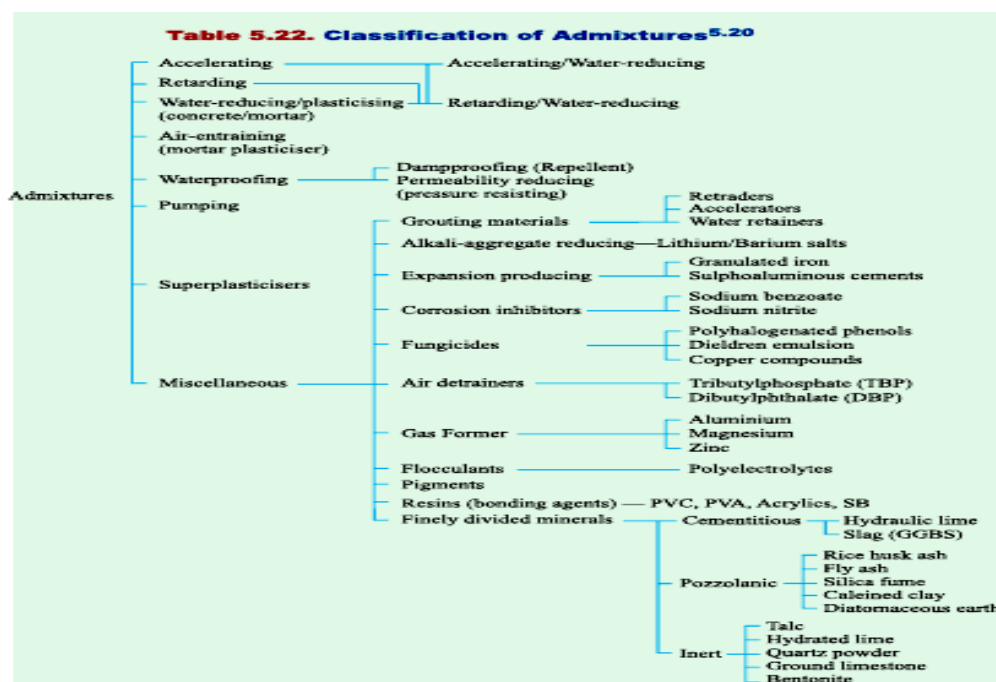
*Изоҳ. * % цемент массасига нисбатан қуруқ модда ҳисобида.*

Бетон ёки қурилиш қоришмаларининг зарур техник хоссаларини олиш учун, шунингдек цементни иқтисод қилиш мақсадида турли қўшимчалардан фойдаланилади. Одатда улар икки турга бўлинади:

Кимёвий қўшимчалар – бетон қоришмасига жуда оз миқдорда (цемент массасига нисбатан 2% гача) қўшилиб бетон қоришмаси ва бетон хоссасини зарур йўналишда ўзгартириш имконини беради.

Майин қилиб туйилган кукун қўшимчалар - цементни иқтисод қилиш учун фойдаланиб, зич ва мустаҳкам бетон олиш имконини берадилар.³

³ Concrete Technology theory and practice. M.S. Shetty. S. Chand & Company Ltd. First Multicolour Illustrative Revised Edition 2005



1.1-расм. Кимёвий кўшимчаларнинг классификацияси⁴

Кимёвий кўшимчалардан фойдаланиш – бу бетоннинг техник хоссаларини бошқаришнинг энг қулай ва оддий усуллардан бири бўлиб, ишлаб чиқариш технологиясини ҳам бошқариш имконини беради. Аввал бетон тайёрлашда турли кимёвий маҳсулотлардан ва саноат чиқиндиларидан фойдаланилган. Ҳозирги вақтда бетон ишлаб чиқариш саноатида фойдаланиладиган махсус тайёрланган кўшимчалардан фойдаланилади.

Кимёвий кўшимчалар таъсир самрасига кўра қуйидаги синфларга бўлинади:

1. Бетон хоссаларини бошқарувчи кўшимчалар:
 - Сув ушлаб турувчи – бетон қоришмасидан сув ажралиб чиқишини пасайтирувчи кўшимчалар;
 - Пластикловчи – бетон қоришмаси харакатланувчанлигини оширувчи кўшимчалар;
 - Стабилловчи – бетон қоришмасини қатламланувчанлигини олдини олувчи кўшимчалар.
2. Бетоннинг қотиши ва бетон қоришмасининг тишлашишини бошқарувчи кўшимчалар:
 - Бетон қоришмасининг тишлашишини тезлатувчи (секинлатувчи) кўшимчалар;
 - Бетон қотишини тезлатувчи кўшимчалар;

⁴ Concrete Technology theory and practice. M.S. Shetty. S. Chand & Company Ltd. First Multicolour Illustrative Revised Edition 2005. p. 199

– Бетон қотишини ташқи муҳитнинг паст ҳароратида ҳам қотишини таъминловчи қўшимчалар.

3. Бетон қоришмаси ва бетоннинг ғоваклиги ва зичлигини бошқарувчи қўшимчалар:

- Газ ҳосил қилувчи қўшимчалар;
- Ҳаво жалб қилувчи қўшимчалар;
- Зичловчи (бетон ғовақларини колматация қилувчи) қўшимчалар;
- Кўпик ҳосил қилувчи қўшимчалар.

4. Бетон деформациясини бошқарувчи қўшимчалар.

5. Бетоннинг химоя хоссаларини оширувчи ва металл коррозиясини секинлаштирувчи қўшимчалар.

а) махсулотларга нам-иссиқ ишлови бериш вақтини 40%гача қисқартириш, қолипдан ечиб олишни, монолит конструкцияларга юк қўйиш вақтини тезлаштириш;

б) қиш вақтида қолипланган бетонларга иссиқлик ишловини бермасдан қотириш;

с) бетоннинг совуқ таъсирига чидамлилигини 2-3 ва ундан кўп марта ошириш имконини;

д) бетоннинг зичлиги ва ўтказмаслигини 1-2 маркага ортириш;

е) бетон ва темир-бетоннинг турли агрессив муҳитлар таъсирига чидамлилигини ортириш.

Қўшимчаларнинг алоҳида классификация гуруҳларининг таърифлари.

Пласикловчи қўшимчалар– бетон қоришмаларининг ҳаракатланувчанлиги ёки жойлашувчанлигини оширувчи сирт-фаол хоссаларга эга моддалар. Темир-бетон конструкциялар технологиясида қўшимчаларнинг пластикловчи самараларидан фойдаланиш махсулотларни қолиплашни осонлаштиради ёки ҳаракатланувчанлигини сақлаган ҳолда сув миқдорини камайтириш ва шунинг хисобига бетоннинг ғоваклигини пасайтириш, зичлиги, мустаҳкамлигини ошириш ва бошқа хоссаларини яхшилаш имконини беради.

Стабилловчи қўшимчалар – бетон қоришмасини қатламланишини пасайтиришга ёрдам берувчи моддалар.

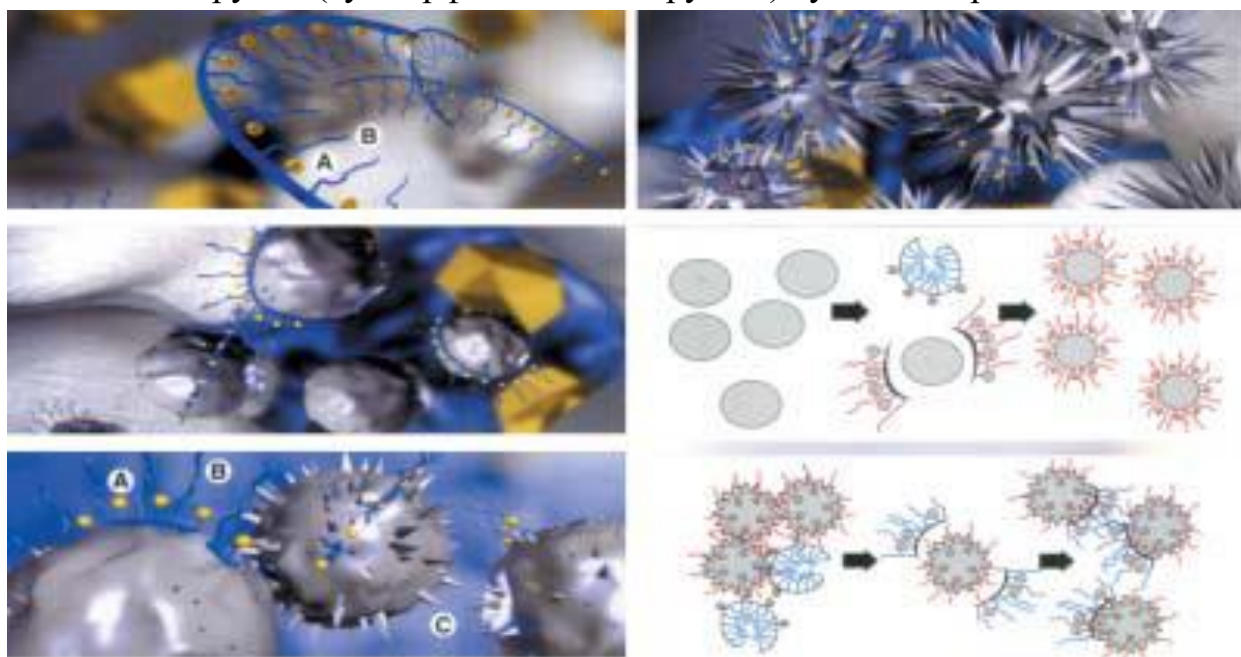
Кўпик ҳосил қилувчи қўшимчалар – зарур ҳажм ортишига ва турғун техник кўпик олишва бетон қоришмаси компонентлари билан аралаштирилганда ячейкали ёки сеғовак структурани ҳосил қилиш имконини берувчи сирт-фаол моддалар.⁵

⁵ The Science and Engineering of Materials, Sixth Edition. Authors Donald R. Askeland, Pradeep P. Fulay, Wendelin J. Wright. 2011.

Ғовак ҳосил қилувчи қўшимчалар – бетон танасида мақсадли ҳаво ёки газсимон ғовакларни ҳосил қилиш имконини берувчи моддалар.

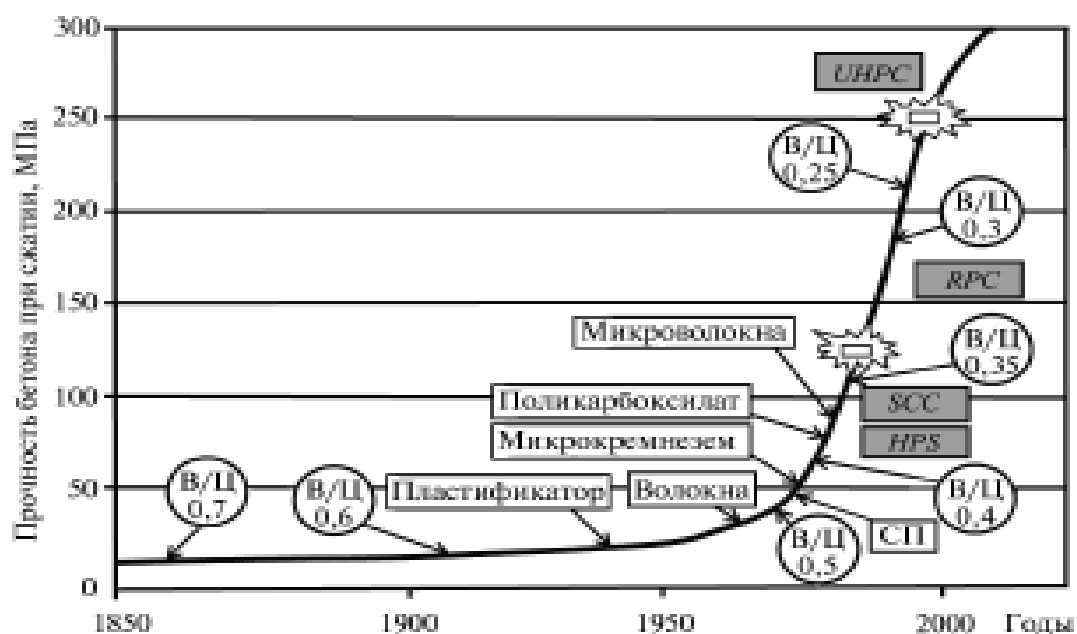
Бетон қотишини бошқарувчи – бетон мустаҳкамлигини ортиши кинетикасини зарур йўналишда ўзгартирувчи (тезлатувчи ёки секинлатувчи) моддалар. Қотишни тезлаштирувчи қўшимчаларни қўшиш қисқа вақтларда зарур мустаҳкамликка эришиш, баъзи ҳолларда юқори сўнги мустаҳкамликка эришиш имконини беради.

Бетон мустаҳкамлигини оширувчи қўшимчалар - бетон зичлигини ортириб, унинг сув ўтказмаслик ва совуқ таъсирга чидамлигини, маълум ҳолларда турли агрессив муҳит таъсирида кимёвий чидамлигини ошириш имконини берувчи (сув сарфини камайтирувчи) қўшимчалар.



1.2-расм. Акрил асосдаги янги авлод суперпластификаторининг таъсир механизми⁶

⁶ Concrete Technology theory and practice. M.S. Shetty. S. Chand & Company Ltd. First Multicolour Illustrative Revised Edition 2005. p.146



1.3-расм. Кимёвий қўшимчалардан фойдаланиш ривож

Совуқ таъсирга қарши қўшимчалар – сувнинг муздаш ҳароратини пасайтирувчи ва бетонни салбий ҳароратда қотишини таъминловчи моддалар.

Гидрофобловчи қўшимчалар – ғоваклар ва капиллярлар деворига гидрофоб (сув итариш) хоссаларини берувчи моддалар.

Йиғма темир-бетондан юқори мустаҳкамликка эга ва мустаҳкамлиги оширилган арматурадан самарали фойдаланиб, конструкция элементларининг кесимида дарзлар ҳосил бўлишга қаршилигини ошириш, дарзларни белгиланган чегарада очилишини таъминлаш, юкланишнинг кўп марта таъсир этишига дучор бўладиган конструкцияларнинг бикрлигини ошириш ва деформациясини камайтириш, конструкция массасини камайтириш ва юқори маркага эга бетондан фойдаланиш эвазига фойдаланилади.

Йиғма темир-бетон маҳсулотлари ва конструкциялари классификация асосида қуйидаги аломатлари белгиланган: бетон кўриниши, унинг зичлиги, арматуралашни кўриниши, ички тузилиши ва қўлланилиши. Бетон тури ва қўлланиладиган боғловчилар бўйича маҳсулотлар фарқланади: цементли бетонлар-оғир ва оддий зич тўлдирувчилар асосида, алоҳида оғир бетонлар ва ғовак тўлдирувчили энгил бетонлар, ғовак бетонлар ва махсус бетонлар – иссиқ ва кимёвий таъсирга чидамли, манзарали. Маҳсулотда қўлланиладиган бетонлар зичлиги бўйича ўта оғир бетонлар зичлиги 2500 кг/м^3 дан юқори, оғир бетонлар зичлиги $1800\text{-}2500 \text{ кг/м}^3$, энгил бетонлар зичлиги $500\text{-}1800 \text{ кг/м}^3$ ва ўта энгил бетонлар зичлиги 500 кг/м^3 дан кам (иссиқлик ўтказмайдиган) бўлади. Арматуралаш турига қараб йиғма темир-бетон

маҳсулотлари олдиндан зўриктирилган ва оддий арматурланган турига бўлинади.

Маҳсулот бир турдаги бетондан тайёрланганда тузилишига кўра яхлит ва ичи ковак; бир қатламли, икки қатламли, кўп қатламли, ҳар хил бетон туридан тайёрланган ёки турли материалларни қўллаш, масалан иссиқ ўтказмайдиган бўлиши мумкин. Бир турдаги темир-бетон маҳсулотлари бир биридан ўлчовлари билан, масалан девор блоки, бурчак блоки, дераза ости блоки ва бошқалар билан фарқланади. Бир тур ўлчовдаги маҳсулотлар маркаларга нисбатан бўлиниши мумкин. Маркаларга бўлиш асосида турли арматуралаш, монтаж тешикларининг мавжудлиги, ёки қўндириладиган деталларининг турлилиги эътиборга олинади.

Йиғма темир-бетон маҳсулотларини қўлланишига кўра: уй-жой ва жамоат бинолари, саноат бинолари, қишлоқ хўжалик, транспорт, гидротехника иншоотлари қурилиши ва умумий фойдаланишдаги маҳсулотлар бўлиши мумкин. Маҳсулотлар максимал даражагача заводда тайёрланган бўлиши керак. Қисмлардан иборат ва комплекс маҳсулотлар истеъмолчига тугатилган, қоида бўйича битказилган, йиғилган ҳолатда, қўшимча ва қайта ишлов талаб қилмайдиган, безалмайдиган ҳолатда етказилади.

Пўлат арматура

Пўлат чўян таркибидан ортикча углерод ва қўшимчаларни махсус технологик усуллар воситасида чиқариб юбориб ҳосил қилинади. Пўлат асосан конвертор, мартен ва электр токи билан эритиш усулларида олинади. Пўлат таркибида углерод 2% гача бўлади. Пўлатлар кимёвий таркибига кўра углеродли ва легирланган бўлади. Углеродли пўлатлар темир ва углерод ҳамда марганец, кремний, олтингургурт ва фосфор аралашмалари асосидаги қотишмадир. Улар қотишига кўра сокин, ярим сокин ва қайнайдиган пўлат турларига бўлинади.

Пўлатлар ишлатилиш соҳасига кўра конструкцион, махсус асбобсозлик пўлатларга бўлинади. Конструкцион пўлатлардан қурилиш конструкциялари, арматуралар, махсус пўлатлардан эса оловбардош ва коррозияга чидамли буюмлар ва конструкциялар тайёрланади.

Йиғма темир-бетон конструкцияларини тайёрлашда фойдаланиладиган арматуралар стерженли ва симли арматураларга бўлинади. Сиртининг шаклига қараб текис ва даврий профилли арматураларга бўлинади. Арматурадан фойдаланиш усулига қараб у зўриктирилган ва оддий арматурага бўлинади.

Арматура конструкцияда бажарадиган ишига кўра ишчи ва монтаж арматурага бўлинади. Ишчи арматура ҳисоблаш йўли билан, монтаж арматураси эса конструктив мулоҳазаларга кўра ўрнатилади. Таксимловчи арматура ҳам шартли равишда монтаж арматураси турига қўшилади.

Ўзининг механик хоссаларига қараб арматурабоп пўлатлар қуйидаги классларга бўлинади:

а) *стерженли арматуралар:*

А-I (қиздириб прокатланган, текис сиртли);

А-II, А-III, А-IV, А-V ва А-VI (қиздириб прокатланган, даврий профилли);

Ат-III, Ат-IV, Ат-V ва Ат-VI (ўтда тобланган).

б) *симли арматуралар:*

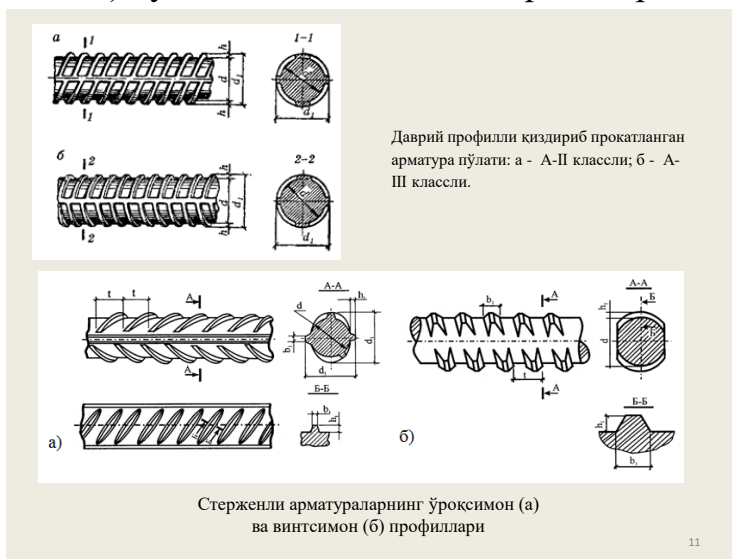
В-I (совуклайин чўзилган, оддий текис);

В-II (юқори даражада мустаҳкам, текис);

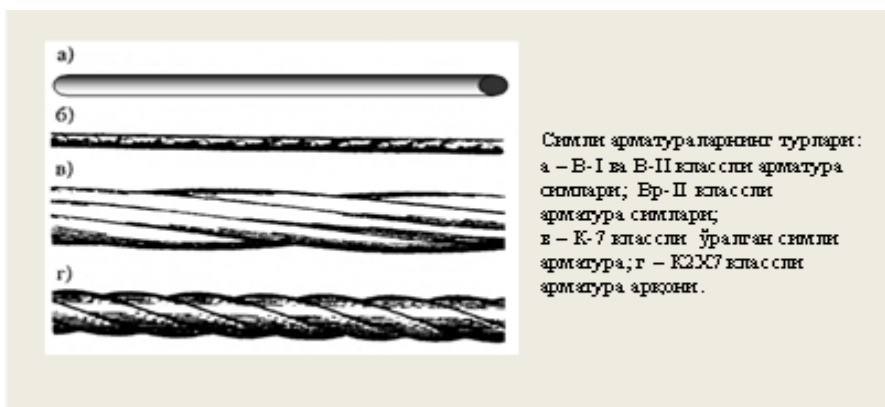
В_р-II (юқори даражада мустаҳкам, даврий профилли);

К-7, К-19 (В-II классли симдан тўқилган арқон - канат).

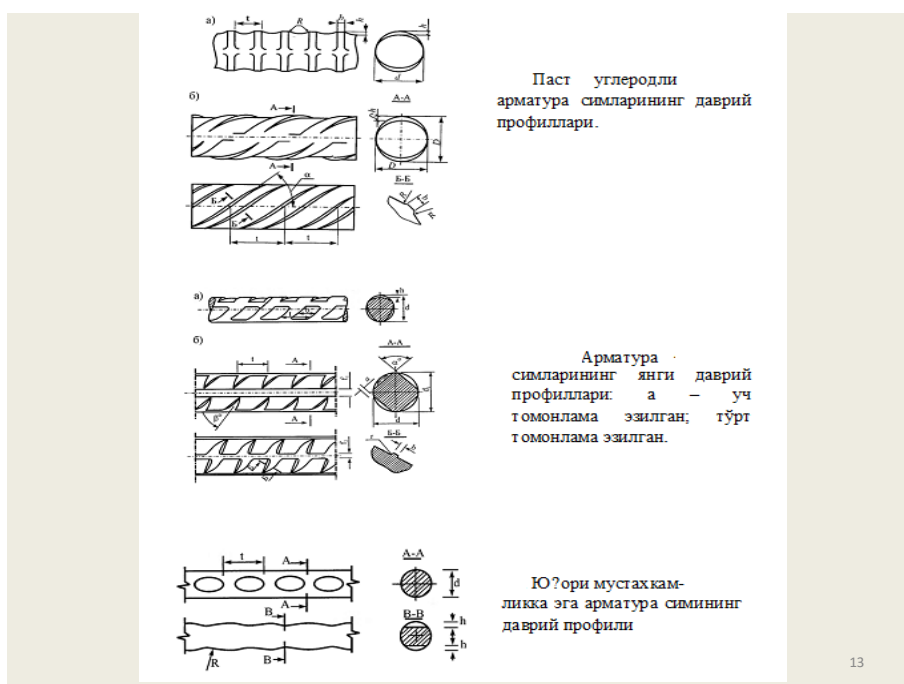
Арматура классларини белгилашда зўриқиш натижасида коррозия ёрилишга юқори чидамлиларига «К» ҳарфи (мисол учун, Ат-IVК), пайвадланадиганига эса «С» ҳарфи (мисол учун Ат-VIC) қўшилади. Агарда арматура пайвандланадиган ва юқори чидамликка эга бўлса «СК» ҳарфлари (мисол учун, Ат-VСК) қўшилади 1.4, 1.5 ва 1.6-расмлар.



1.4-расм. Стерженли арматура



1.5-расм. Симли арматура турлари



1.6-расм. Даврий профилли арматуралар

А-I классли пўлат арматура 6 - 40 мм ли диаметрларда думалоқ текис шаклда тайёрланади. Нисбий оқувчанлик чегараси (235МПа) нисбатан юқори бўлмаганлиги ва текис юзали бўлганлиги туфайли ундан ишчи арматура сифатида фойдаланишга тавсия этилмайди.

А-II классли арматура 10 - 40 мм ли диаметри углеродли, диаметри 40 – 80 мм бўлганлари эса паст углеродли пўлатдан тайёрланади. Унинг нисбий оқувчанлик чегараси 295 МПа га тенг. Стерженлар даврий профилга эга бўлиб, икки қовурға ва кетма кет қайтариладиган бўртиб чиққан винтсимон чизиклардан иборат. Стерженнинг диаметри унинг ҳисобий думалоқ қисмининг диаметрига мос келади.

А-III классли даврий профилли арматуранинг бўртиб чиққан қисми арчасимон бўлиб (2.1, б - расм), диаметри 6 – 40 мм га тенг ва нисбий оқувчанлик чегараси 390 МПа га тенг.

Даврий профилли А-IV классли пўлат, А- III классли арматурага ўхшаган бўлиб, 10 – 22 мм ли қилиб тайёрланади. Унинг минимал нисбий оқувчанлик чегараси кўрсаткичи 590 МПа га тенг.

А-V (диаметри 10—32 мм) ва А-VI (диаметри 10— 22 мм) классли арматура даврий профилга эга бўлиб, нисбий оқувчанлик чегарасининг кўрсаткичи 785 и 980 МПа га тенг.

Термик мустаҳкамланган Ат-IV, Ат-V, Ат-VI и Ат-VII классли арматура пўлатлари 10—32 мм диаметрларда тайёрланиб, нисбий оқувчанлик чегарасининг энг паст кўрсаткичи 590; 785; 980 и 1175 МПа, а узилишдаги нисбий чўзилиш тегишли равишда - 8%; 1; 6 и 5,5% га тенг бўлади. Коррозион ёрилишга чидамли Ат-IVК — Ат-VIK классли пўлат арматуралар ҳам Ат-IV — Ат-VI классли пўлатлар каби профил ва мустаҳкамлик хоссаларига эга. Йиғма темир-бетон конструкцияларида асосий ишчи арматура сифатида асосан А-III ва Вр-I классли арматуралардан фойдаланилади. Олдиндан зўриқтирилган конструкцияларда асосан юқори мустаҳкамликка эга В-II , Вр-II, А-VI, Ат-VI, А-V, Ат-V ва Ат-VI классли пўлатлардан фойдаланилади. Арматура классининг ортиши билан унинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги ошади ва унинг нисбий деформацияси кескин тушиб кетади. Бир хил даврий профилли турли арматура классларини стерженларнинг учининг бўялган рангига қараб ажратилади (1.9-жадвал).

1.9-жадвал

Асосий арматура пўлатларининг таснифи

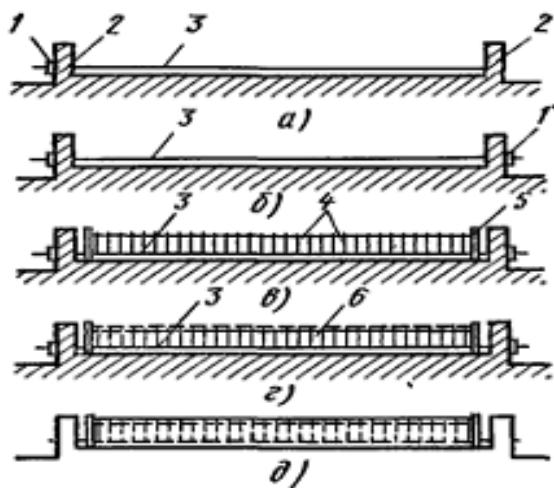
Арматура тури	Арматура класси	Диаметри, мм	Норматив ва ҳисобий қаршилик, МПа		
			$R_{сгп}$, $R_{сгсг}$	R_c	$R_{сгв}$
Стерженли киздириб прокатланган ГОСТ 5781-82 и ГОСТ 380-71	A-I	6-40	235	225	175
	A-II	10-40	295	280	225
		40-80			
	A-III	6-8	390	355	285
		10-40	390	365	290
	A-IV	10-32	590	510	405
A-V	10-32	785	680	545	
A-VI	10-22	980	815	650	
Стерженли термик мустаҳкамланган, ГОСТ 10884-81	At-IVC	10-32	590	510	405
	At-VIK	10-32			
	At-V	10-32	785	680	545
	At-VCK	10-28			
	At-VK	18-32			
	At-VI	10-32	980	815	650
	At-VIK	10-16			
At-VII	10-28	1175	980	785	

Арматура тури	Арматура класси	Диаметри, мм	Норматив ва ҳисобий қаршилик, МПа		
			$R_{сгп}$, $R_{сгсг}$	R_c	$R_{сгв}$
Оддий сим, ГОСТ 6727-80	Вр-I	3-5	490	410	290*
Юкори даражада мустаҳкам сим, ГОСТ 7348-81	B-II	3	1500	1250	1000
		8	1100	915	730
	Вр-II	3	1500	1215	970
		8	1000	850	680
Пўлат арқон, ГОСТ 3840-68	K-7	6-12	1500	1250	1000
		15	1400	1180	945
Пўлат арқон, ТУ 14-4-22-71	K-19	14	1500	1250	1000

Йиғма темир-бетон конструкциялари ва буюмларини завод шароитида ишлаб чиқаришда арматурани таранглаштиришнинг асосан икки усулдан фойдаланилади:

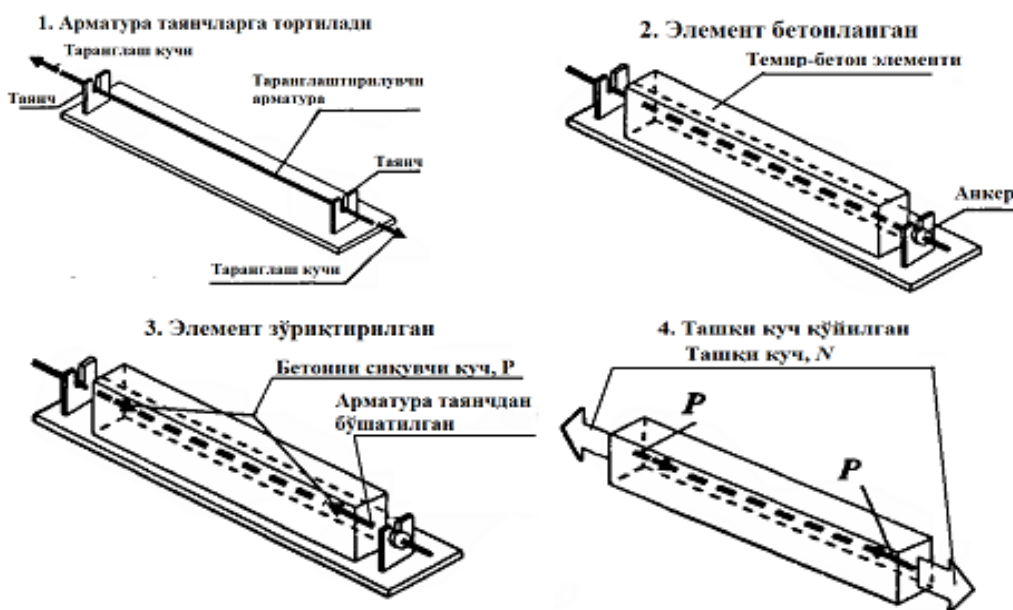
- конструкцияларни бетонлагунга қадар – таянчларга тортиб;
- бетонга - бетон қотгандан сўнг.

Биринчи усулда арматура элементлари (стерженлар, пўлат арқонлар, алоҳида симлар ёки пакетлар) конструкцияни бетонлашга қадар стендларнинг таянчларига ёки пўлат қолиплардаги таянчларга тортиб технологик анкерлар мустаҳкамлаб қўйилади. Пўлат арматуралар таранг холатда ўрнатилиб қўйилгандан сўнг конструкциянинг таранглаштирилмайдиган арматураси ва каркасларининг бошқа элементлари ўрнатилгандан сўнг қолип йиғилади. Сўнг конструкцияни бетонлаб унинг қотишини тезлаштириш учун иссиқлик ишлови берилади. Бетон ўзининг лойиҳавий мустаҳкамлигининг 70%дан кам бўлмаган мустаҳкамликка эришгандан сўнг арматуранинг таранглик кучи бетонга берилади ва конструкция қолипдан олинади. Бу усулда арматуранинг таранглик кучи бетонга берилгунга қадар текширилади (1.7, 1.8-расмлар).



Олдиндан зўриштирилган конструкциялар арматурасини таянчлари тортиб тайёрлаш босқичлари. а – арматура таранглангунга қадар; б – арматура тортилган ва унинг учлари анкерлар ёрдамида таянчларга мустақамланган; в – қолипга таранглаштирилмайдиган арматура ўрнатилган; г – конструкция бетонланган ҳолда; д – тайёр конструкция, яъни бетон қотган ва арматуранинг таранглаштирилган кучи таянчлардан осод қилиниб бетонга берилган. 1 – анкер; 2 – таянчлар; 3 – таранглаштирилувчи арматура; 4 – таранглаштирилмайдиган арматура; 5 – қолип; бетон қоришмаси.

1.7-расм. Олдиндан зўриштирилган конструкциялар арматурасини таянчлари тортиб тайёрлаш босқичлари



Олдиндан зўриштирилган конструкциялар арматурасини таянчлари тортиб тайёрлаш босқичлари

1.8-расм. Олдиндан зўриштирилган конструкциялар арматурасини таянчлари тортиб тайёрлаш босқичлари

Олдиндан зўриштирилган темир-бетон конструкцияларни тайёрлашда таранглаштирилувчи арматурани таянчларга тортиб тайёрлаш қуйидаги уч технологик схема бўйича амалга оширилади:

- агрегат поток технологияси бўйича конвейерда кўчиб юрувчи кучли қолипларда;
- қисқа ёки узун стендлардаги оддий қолипларда; стационар қолипларда.

Олдиндан зўриктирилган йиғма темир-бетон конструкцияларини стендларда тайёрлашда арматурани таянчларга тортиб тайёрлаш усули кенг тарқалган. Агар стенднинг узунлиги фақат битта конструкциянинг узунлигига мос келса бу стенд қисқа стенд деб аталади. Агарда стенднинг узунлиги бир вақтнинг ўзида бир неча конструкцияни тайёрлаш имконига эга бўлса бу стенд узун стенд деб аталади.

Қисқа ва узун стендларда арматурани асосан гидродомкратлар ёрдамида тортиб тарангланади. Баъзи ҳолларда электротермик ёки электротермомеханик усуллардан тортиб тайёрлаш мумкин. Узун ва қисқа стендларда асосан темир-бетон тўсинлар, фермалар, қозиклар тайёрланиши мумкин.

Арматурани қолиплардаги таянчларга тортиб таранглаб конструкцияларни тайёрлаш усулида ораёпма ва ёпма плиталар, тўсинлар, фермалар, қозиклар тайёрлаш кенг тарқалган.

Арматурани конструкцияни бетонлангандан ва бетон қотгандан сўнг бетонга тортиб таранглаш усули ҳам мавжуд. Арматурани таранглашнинг бу усули монолит қурилишда ва конструкцияни блоклардан қурилиш майдонида ёки монтаж жойларида йиғиш имконини беради. Таранглаштириладиган арматурани аввалдан бетонлаш вақтида қолдирилган каналлардан ўтказилади. Арматурани таранглаштириш кучини қотган бетон бериладиган куч ва тортиш ускуналаридан ҳосил бўладиган зўриқишга чидамли мустаҳкамликка эга бўлгандан сўнг арматурани тортиш асбоб ускуналар ёрдамида амалга оширилади.

Симли ёки арқонли арматурани кам арматураланган конструкцияга ёки иншоотга, яъни думалоқ резервуарга ўраш шу усуллардан биридир. Арматурани таранглаб тортишнинг бир неча усули мавжуд: механик; электротермик; электротермомеханик; кимёвий (кенгаювчи цементдан фойдаланилганда).

Стерженли, симли ва арқонли арматурани механик усулда гидравлик домкратлар ёрдамида таранглаштирилади. Қолиплар ва стендларнинг таянчларига арматура элементларини биттадан ёки бир вақтнинг ўзида бир неча элементни, ёки конструкциянинг таранглаштириладиган арматурасининг ҳаммасини таранглаштириш (гуруҳли таранглаштириш) мумкин.

Агарда арматура элементларининг узунлигини кераклигича тайёрлаш имкони бўлмаса, гуруҳли таранглаштиришдан аввал ҳар бир элементни лойиҳавий таранглаш кучидан 10%дан кўп бўлмаган куч билан тортилади.

Стендларда арматурани икки босқичда таранглаштириш тавсия этилади. Биринчи босқичда арматура белгиланганига нисбатан 40÷50% куч

билан таранглаштирилади. Сўнгра таранглаштирилувчи арматура тўғри жойлашгани текширилади, қўшимча деталлар қўйилади, арматура тўрлари ва каркаслари жойланиб қолипнинг ён деворлари беркитилади. Иккинчи босқичда арматурани белгиланга нисбатан 10% ортиқ куч билан таранглаштирилади ва шу ҳолатда 3-5 минут ушлаб турилади. Шундан кейингина таранглаштириш кўрсаткичини лойиҳавий тарангликкача пасайтирилади.

Арматуранинг таранглик даражаси гидравлик домкратларга ўрнатилган ва текширилган монометрлар ёрдамида ва бир вақтнинг ўзида арматуранинг узайиши бўйича назорат қилинади. Бу иккала ўлчов натижаларининг фарқи 10%дан ошмаслиги керак. Агарда фарқ юқори бўлса таранглаштиришни тўхтатиш зарур ва сабабини аниқлаб, кўрсаткичлар фарқининг юқори бўлиш сабабларини йўқотиш зарур бўлади. Арматурани таранглаштиришда гидравлик домкратлардан фойдаланилганда монометр шкаласи қиймати ўлчанадиган босимдан 0,05 юқори бўлмаслиги керак. Монометр мўлжалланган энг юқори босим ўлчанадиган босимдан икки мартадан юқори бўлмаслиги керак (1.9-расм). Арматурани таранглаштирини фақат операцияни назорат қилувчи техник ходимлар иштирокида амалга ошириш мумкин. Назорат текширув маълумотлари махсус журналга ёзиб борилади.



Икки гидроцилиндрли домкрат



4 шлангли 160 кН кучга эга гидравлик домкрат гидравлик агрегати билан



Насос агрегати ва зўриқишни тушириш учун тўрт цилиндр



Бир дона симни таранглаштирувчи домкрат



Арматурани таранглаш-тириш учун пўл насоси кичик домкрат (йўли 100 мм, кучи 200 кН гача)

1.9-расм. Гидравлик домкратлардан фойдаланиб арматурани таранглаштириш

Арматурани таранглаштиришнинг электротермик усули

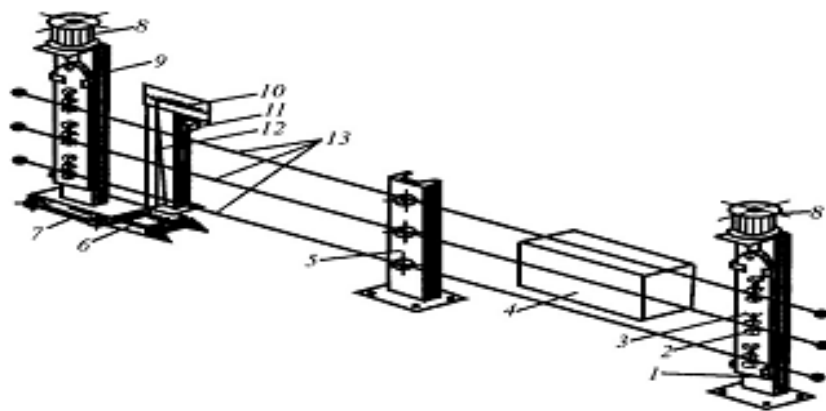
Арматурани таранглаштиришнинг электротермик усулининг моҳияти шундаки арматура стержени электр токи ёрдамида қиздирилиб керакли узунликкача чўзилади ва қолиплардаги ёки қолип тагидаги қаттиқ тиргакларга маҳкамланади. Улар эса стерженларни совиши натижасида қисқаришига қаршилик кўрсатади. Бунинг натижасида арматурада олдиндан зўриқиш ҳосил бўлади ва арматура бўшатиладиган сўнг куч конструкция бетонида узатилади ва уни сиқади. Электротермик таранглаштириш учун мўлжалланган арматура стерженларининг учларида таянч юзалари ўртасидаги масофа қолипдаги тиргакларнинг ташқи чегаралари орасидаги масофадан зарур даражада кичик бўлган ўлчамда анкерлар ўрнатилади. Стерженларнинг электротермик усулда қиздириш уларни қиздирилган ҳолда тиргакларга бемалол ўрнатиш имконини бериши керак.

1.10-жадвал

Арматура пўлатини электр токи ёрдамида қиздиришнинг тавсия этиладиган режимлари

Пўлат классификацияси	Пўлат маркаси	Диаметр, мм	Қиздириш ҳарорати, °С		Қиздириш вақти, мин
			тавсия этиладиган	максимал рухсат этилади	
A-IV	80С	10—18	400	600	0,5—10

	20ХГ2Ц	10—32	400	500	0,5—10
АТ-IVК	20ХГС2	10—28	400	450	0,5-10
		10—28	400	450	0,5-10
		10—28	400	450	0,5-10
А-IIIВ	25Г2С	20—40	350	450	0,5—10
	37ГС	20—40	350	450	0,5-10 ;
А-V	23Х2Г2Т	10—32	400	500	0,5-10
АТ-V	20ГС	10—28	400	450	0,5-10
	20ГС2	10—28	400	450	0,5—10
	10ГС2	10—28	400	450	0,5—10
	08Г2С	10—28	400	450	0,5—10
АТ-VI	20ГС	10—28	400	450	0,5—10
	20ГС2	10—28	400	450	0,5—10
Вр-II	—	4	—	350	0,1—0,5
		5		400	0,15-0,8
		6		450	0,2—1



Стерженли арматурани электр токи ёрдамида қиздириш
 ?урилмаси: 1 – ?ўз?алмас таянч; 2 – ток ўтказувчи жа?; 3 – ?исувчи жа?; 4
 - трансформатор; 5 – орали? таянч; 6 – кареткани ?айтарувчи пружина; 7 -
 каретка; 8 - пневмоци линдр; 9 – ?ўз?алувчи таянч; 10 - шкала; 11 -
 ўчиргич; 12 - стрелка; 13 – ?издириладиган арматура стерженлари.

1.10-расм. Стерженли арматурани электр токи ёрдамида қиздириш

Арматурани таранглаштиришнинг электротермо-механик усули

Арматурани таранглаштиришнинг электротермомеханик усулининг мохияти шундаки электр токи ёрдамида қиздирилган арматура сими ёки арқони стационар ёки ўзи юрувчи арматурани узлуксиз маълум механик куч

ёрдамида стенд ёки қолипдаги тиргакларга тортиб ўрайдилар. Узлуксиз ўраш даврида электр токидан максимал равишда фойдаланиш тавсия этилади, чунки бу вақтда тортиш учун механик кучнинг сарфи кам талаб этилади. Электр токи ёрдамида арматурани қиздириш ҳарорати 350⁰С дан юқори бўлмаслиги керак.

Йиғма темир-бетон конструкцияларни тайёрлашда узлуксиз арматуралаш усулидан қуйидаги икки турдаги олдиндан зўриктирилган конструкцияларни тайёрлашда фойдаланиш мумкин:

а) арматуранинг хамма қисми тайёрланадиган конструкциянинг ичида жойлашади ва пўлат сим ёки арқон махсус пўлат втулкалар атрофидан айлантриб ўтказиладиган ички анкерли конструкциялар;

б) ташқи вақтинчалик анкер-тиргакли бўлиб, пўлат сим ёки арқон улар атрофидан айлантриб ўтказилиб тортилади ва пўлат сим ёки арқон бетон қотгунага қадар ана шу анкер-тиргакларга тортилган холда туради. Бетон қотгандан кейин ташқи чиқиб турган илмоқ кесилгандан сўнг бетон ичида хар хил йўналишда анкерланган тўғри чизиқли арматурагина қолади.

Таранглаштирилувчи арматура элементларининг тузилиши

1. Олдиндан зўриктирилган йиғма темир-бетон конструкцияларни тайёрлашда таранглаштирилувчи арматура сифатида қуйидаги арматура пўлатларининг қуйидаги классларидан фойдаланилади:
 - иссиқ холда тортилган стерженли - А-IV, А-V, А-VI;
2. Иссиқ холда мустаҳкамланган стерженли - Ат-V, Ат-VI ва Ат-VII;
 - углеродли совуқ холда тортилган пўлат симлар – Вр-II ва В-II;
 - арматура пўлат арқонлари - К-7 и К-19.

Олдиндан зўриктирилган йиғма темир-бетон конструкцияларни тайёрлашда таранглаштирилувчи арматура сифатида қуйидаги арматура пўлатларининг турларидан фойдаланишга рухсат этилади:

Ат- IV классли, стерженли термик мустаҳкамланган.

Юқори мустаҳкамликка эга стерженли иссиқ холда тортилган ва термик мустаҳкамланган, диаметри 8÷22 мм бўлган А-IIIв, А-IV, А-V, Ат-IV ва Ат-V классли стерженли арматураларни электротермик усулда таранглаштириш, диаметри 25÷40 мм бўлса механик усулда таранглаштириш мақсадга мувофиқдир.

Вр-II ва В-II классли углеродли арматура сими, К-7 и К-19 классли арматура арқонлари ва Ат-VI классли термик мустаҳкамланган стерженли арматура пўлатларини механик усулда таранглаш тавсия этилади.

Олдиндан зўриктирилган темир-бетон конструкцияларни тайёрлашда фойдаланиладиган арматура пўлатининг юзаси тоза, кўчган металл тўпони, мойли ва битумли доғлар, ва уни тайёрлашда ва ташишда ифлосланиши, занглаши, механик шикаст, шунингдек учкун ва электр ёйидан куйишдан сақлаш зарур.

- А-IIIв, А-IV, А-V, Ат-IV, Ат-V, Ат-VI ва Ат-VII классли арматура стерженларини совуқ холда қайчилар ёрдамида кесилади. Газ-кислород ёрдамида кесиш руҳсат этилади, аммо электр ёйи ёрдамида кесиш тақиқланади.
- А-IV, А-V классли иссиқ холида тортилган арматура пўлатларини пайвандлаш ёрдамида улаш мумкин.
- Ат-IV и Ат-VII классли термик мустаҳкамланган арматура стерженларини пайвандлаш усули билан улаш тақиқланади. Термик мустаҳкамланган арматурани сиқиб маҳкамладиган халқалар ёрдамида уланади.
- Таранглаштириладиган стерженли арматурани маҳкамлаш учун куйидаги вақтинчалик анкерлардан фойдаланилади:
- диаметри 22 мм гача бўлган ҳамма классли арматуралар учун совуқ холда прессланган шайбалар;
- диаметри 40 мм гача бўлган А-IIIв, А-IV, А-V, Ат-IV, Ат-V, Ат-VI ва Ат-VII классли пўлат арматура стерженларининг учларида иссиқ холда сиқиб ҳосил қилинадиган анкерлар ;
- диаметри 40 мм гача бўлган А-IIIв, А-IV, А-V классли пўлат арматура стерженларининг учида калта арматура бўлақларини пайвандлаб ҳосил қилинадиган анкерлар.

Диаметри 8÷14 ммли А-V, Ат-IV, Ат-V, Ат-VI ва Ат-VII классли арматура стерженларининг учида А-I классли иссиқ холда тортилган арматура пўлатидан пресслаб тайёрланган спирал анкерлардан ҳам фойдаланилади. Арматура учларидаги вақтинчалик пресслаб тайёрланган шайбали ва спирал анкерлар механик ва пневматик прессларда тайёрланади. Арматура учларига ўрнатиладиган вақтинчалик анкерлар учун шайбалар Ст1, Ст2 и Ст3 маркали листли ёки тасмасимон пўлатлардан штампаб, ҳамда шу маркали думалок ёки олти қиррали пўлатлардан ясалади.

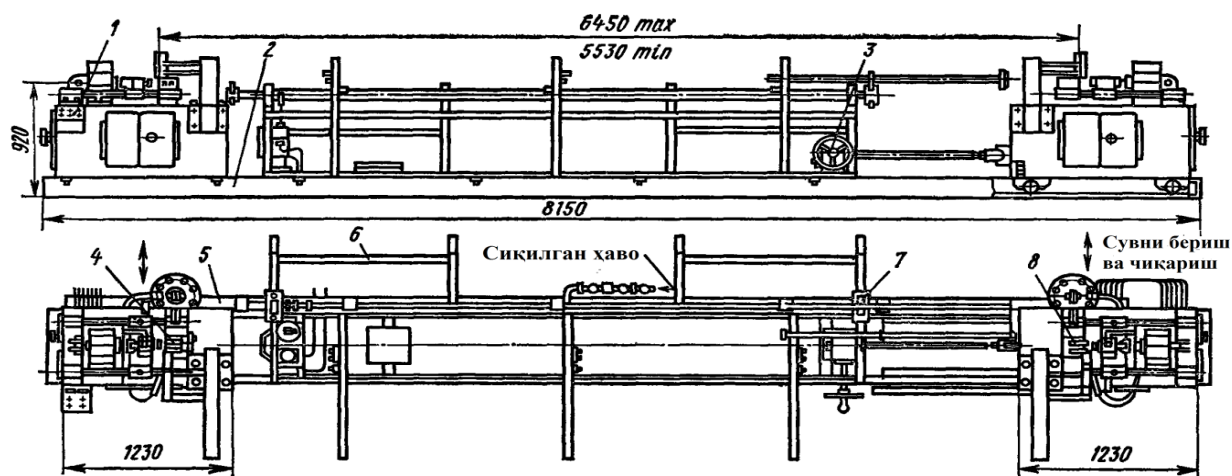
Арматура стерженининг учларида бир вақтининг ўзида ёки навбати билан хар бир учида иссиқ холида пресслаб анкер ҳосил қилиш СМЖ-32 ускунасида, СМЖ-128Б машинасида, шунингдек учма-уч улайдиган

пайвандловчи МС-1602 машина ёрдамида қиздириш ва пресслаш режимларига амал қилган холда амалга оширилади.

1.11-жадвал

Пресслаб тайёрлаш учун шайбаларнинг диаметри

Диаметр			Шайбанинг баландлиги							
армагу - раники	шайбаники		пресслангунча				Пресслангандан сўнг			
	ички	ташқи	Арматура класси							
			Ат-IV, А-IV	Ат-V, А-V	Ат-VI	Ат-VII	Ат-IV, А-IV	Ат-V, А-V	Ат-VI	Ат-VII
10	13	30	8	10	11	12	11	13	14	16
12	15	32	8	11	14	17	13	15	18	21
14	17	32	10	12	17	21	14	17	21	26
16	20	36	11	15	19	23	16	19	23	27
18	22	36	13	17	21	25	17	21	25	29
20	24	40	14	19	23	27	19	23	28	31
22	26	42	16	21	25	29	30	26	30	33



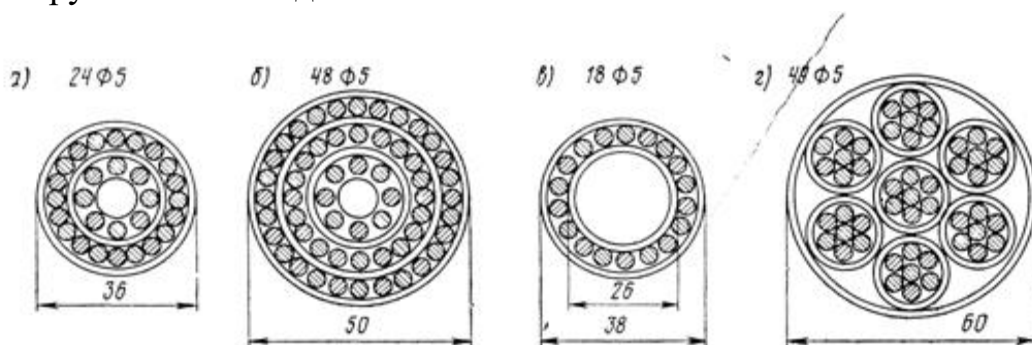
1.11-расм. Анкер ҳосил қилиш машинаси: 1 – бошқарув пульти, 2 – рама, 3 – силжитиш механизми, 4, 8 – чап ва ўнг анкер ҳосил қилиш сиқувчи қурилмалари, 5 – ресипер, 6 – бункер, 7 – юкловчи қурилма.



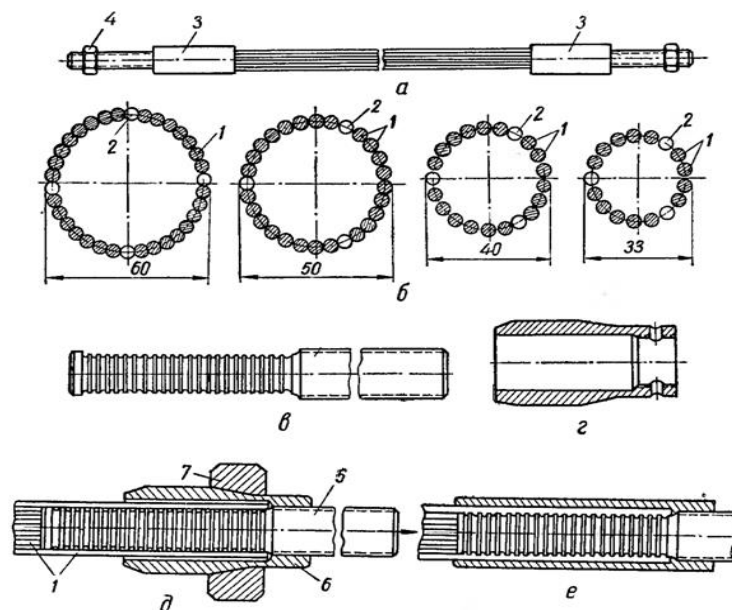
1.12-расм. а-диаметри 10-12 мм таранглаштирилувчи арматура стерженларида сиқиб анкер ҳосил қилувчи пневматик ускуна; б-шайбадан ясалган анкерли таранглаштирилувчи арматура стержени.

А-IV ва А-V классли иссиқ холида чўзилган арматурани 950 дан 1100⁰С, термик мустаҳкамланган Ат-IV ва Ат-V классли арматураларни 850-950⁰С хароратгача қиздириш тавия этилади. Таранглаштирилган стерженлардан кучни бир хилда тарқалиши учун ҳосил қилинган анкерларни таянч шайбалари ёки конус тешикли втулкалар билан таъминлаш тавсия этилади.

Симли ва арқонли арматурани тайёрлаш арматура ўрамини ечиш, ўлчаш, кесиш, пакетларни йиғиш, вақтинчалик анкерларни ҳосил қилиш ёки инвентар қисқичларни ўрнатиш, ташиш ва арматура элементларини қолипларга ўрнатиш каби операцияларни ўз ичига олади. Арматура сими ва арқонларини тормоз билан таъминланган ўрам ва барабан ушловчи қурилмадаги ўрам ёки барабандан ечиш тавсия этилади. Арқонли арматурани тўғирлашга руҳсат этилмайди.



1.13-расм. Таранглаштирилувчи арматура боғламларининг асосий шакллари: а,б-паралел симлардан боғламлар; в-халқали боғлам; г-етти симли арқонлардан боғлам.

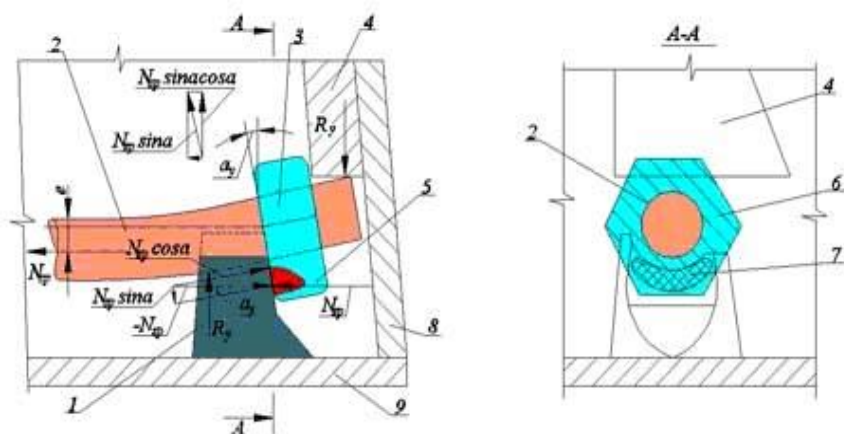


1.14-расм. Гильза-стерженли анкер: а-тайёр арматура тутами; б- тутамлар кесими; в-анкер стержен; г- гильза; д-тортишгача тайёр анкер; е-анкер тортилганидан сўнг; 1-тутам симлари; 2-кортишлар; 3 ва 6 –гильза; 4-гайка; 5-стержен; 7-қисувчи халқа.

Конуссимон анкерли арматура боғламларини 8 – 24 дона тўғрилаб кесувчи автомат станокларда тўғрилаб тайёрланган юқори мустаҳкамликка эга пўлат симлардан йиғилади. Симларнинг узунлиги махсулотнинг узунлигига қараганда 25-30 см узун тайёрланади.

Арматура боғламини ҳосил қилиш учун симлар диаметри 30-40 мм бўлган спираллар атрофида симметрик ҳолатда жойлаштириб, оралари 1 метрдан ошмаган масофаларда қиздириб тайёрланган симлар билан боғлаб маҳкамлаб чиқилади.

Конуссимон анкер конуссимон арматура боғламини ўтказиш учун конуссимон тешикли колодка, электр печларида 45 маркали пўлатдан тоблаб тайёрланган асосида 32 дан 55 ммгача бўлган ўртаси тешик тиқиндан ташкил топган. Таранглаштирилувчи симларнинг сирғаниб чиқиб кетишини олдини олиш мақсадида конуссимон тиқинларнинг ён томони резбасимон қилиб тайёрланади. Тиқин ўртасидаги тешик каналларга цемент қоришмасини инъекция қилиш учун хизмат қилади.

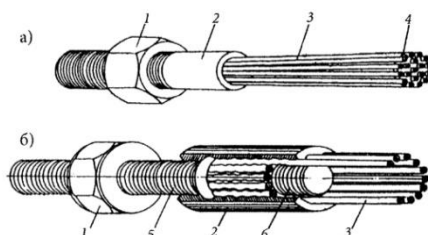


1.15-расм. Анкерларнинг таянчларга маҳкамланиши. 1-ички таянч, 2-таранглаштирилган арматура, 3, 6 -анкер, 4-фиксатор, 5- юза бўйича зўриқиш, 7 – кучни анкердан бетонга бериш, 8- қолип борти, 9-қолипнинг аги.



1.16-расм. Ишчи арматура симлари ва таранглаш учун қискичлар

Арматура ўрамини учун гильза-стерженли анкер арматура ўрамини симларини профилланган пўлат стержен атрофида гильза ёрдамида сиқиб маҳкамлаб тайёрланади. Стержен домкратга улаш ва арматура ўрамини таранглаштирилгандан сўнг гайка ёрдамида маҳкамлаш учун мўлжалланган.



1.17-расм. Анкерлар: а-гильзали; б-гильза-стерженли; 1-гайка; 2-гильза;

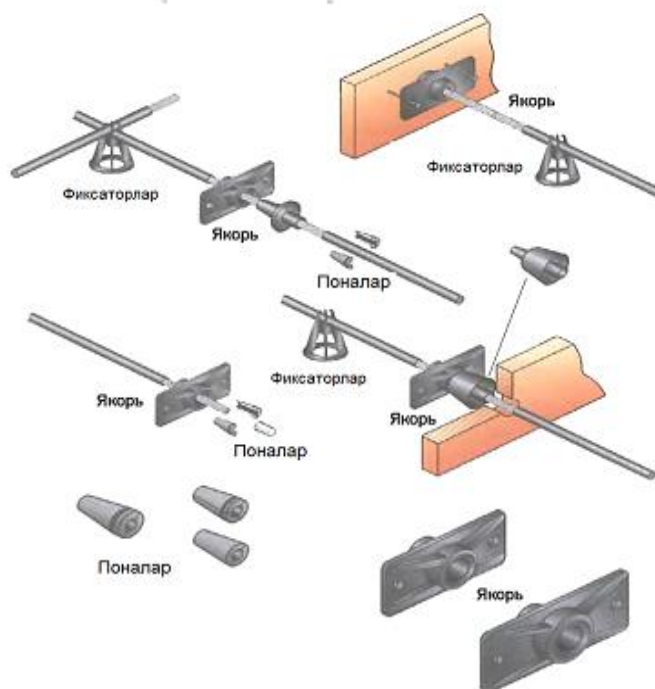
3-арматура ўрами симлари; 4-ажратувчи халқа; 5-стерженнинг халқали қирқимли қисми; 6-стерженнинг халқасимон ариқчали қисми.

Бетонируемый каркасный анкер
 Тип: **БКА** (Стр.41)

- применяется как пассивный бетонируемый анкер.
- передача усилия на бетон за счет шага свивки проволоки каната и пространственного каркаса на конце каната.
- малая стоимость анкера.
- изготавливается на монтаже.
- анкерование пучка в любом месте по длине и высоте конструкции.

Бетонируемый обжимной анкер
 Тип: **БОА** (Стр.42)

- применяется как пассивный бетонируемый анкер.
- передача усилия на бетон через опорные пластины с обжимными анкерами.
- меньшая длина заделки в бетоне по сравнению с БКА.
- изготавливается на монтаже.
- анкеровка пучка в любом месте по длине и высоте конструкции.



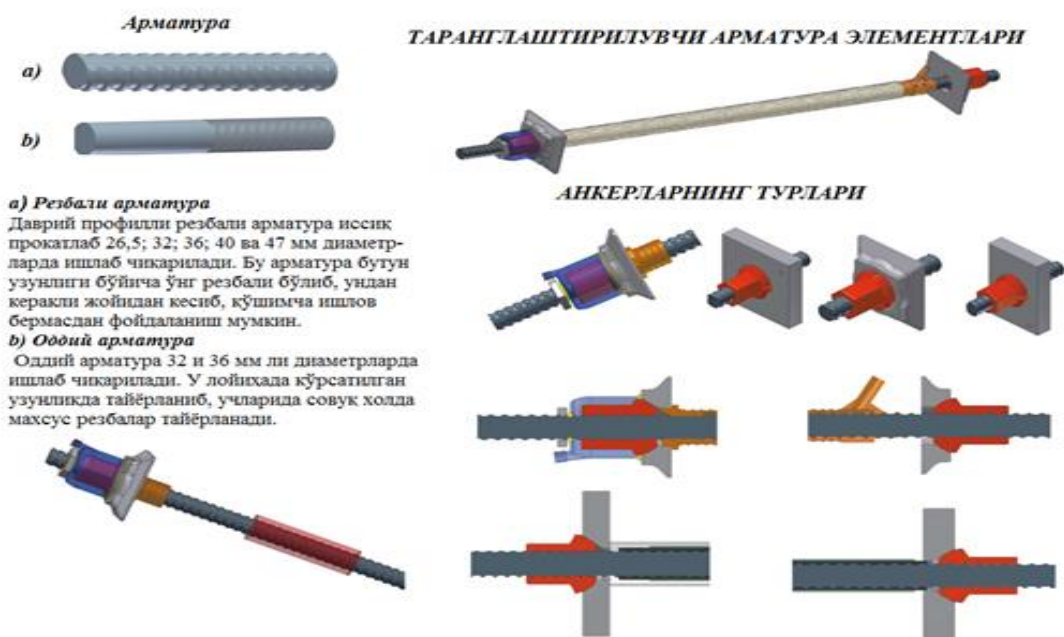
Олдиндан зўри?тирилган бетоннинг “unbond” вариантыдаги ГТТ тизим элементлари (Хьюстон, А? Ш)



Таранглаширилувчи пўлат ар'онларни улаш мосламалари

Анкер мосламалари

1.18-расм. Пўлат арқонларни улаш элементлари



а) Резбали арматура
 Даврий профили резбали арматура иссиқ прокатлаб 26,5; 32; 36; 40 ва 47 мм диаметрларда ишлаб чиқарилади. Бу арматура бутун узунлиги бўйича ўнг резбали бўлиб, ундан керакли жойидан кесиб, қўшимча ишлов бермасдан фойдаланиш мумкин.

б) Оддий арматура
 Оддий арматура 32 и 36 мм ли диаметрларда ишлаб чиқарилади. У лойиҳада кўрсатилган узунликда тайёрланиб, учларида совуқ холда махсус резбалар тайёрланади.

1.19-расм. Таранглаштирилувчи арматура элементлари.

1.4. Йиғма темир-бетон конструкцияларида элементлар ва темир-бетоннинг қаршилиги.

Вақт ва қотиш шароитининг бетон мустаҳкамлигига таъсири

Бетон мустаҳкамлиги узоқ вақтгача ортиб боради, лекин бошланғич қотиш даври анча жадал рўй бериши кўзатиш мумкин. Портландцементдан тайёрланган бетон мустаҳкамлиги бошланғич 28 кеча-кундузда жадал ўсади. Пуццолан ва шлакли портландцементдан тайёрланган бетонда, бошланғич 90 кеча кундузда, яъни сустроқ рўй беради. Лекин қулай шароитда ва ҳароратда кейинги усулдаги бетон мустаҳкамлигининг ўсиши йиллаб рўй беради. Бундай ҳолатнинг рўй бериши гелнинг қотиши ва кристалл қўйишидадир. Тажрибалардаги маълумотлардан кўриниб турибдики, 11 йил сақланган бетон намунасининг мустаҳкамлиги нам муҳит шароитида 2 баробар ошган, қуруқ муҳит шароитида эса – 1,4 баробарга, бошқа муҳитда мустаҳкамликнинг ўсиши биринчи йилнинг охирида тўхтаган (1.20-расм).

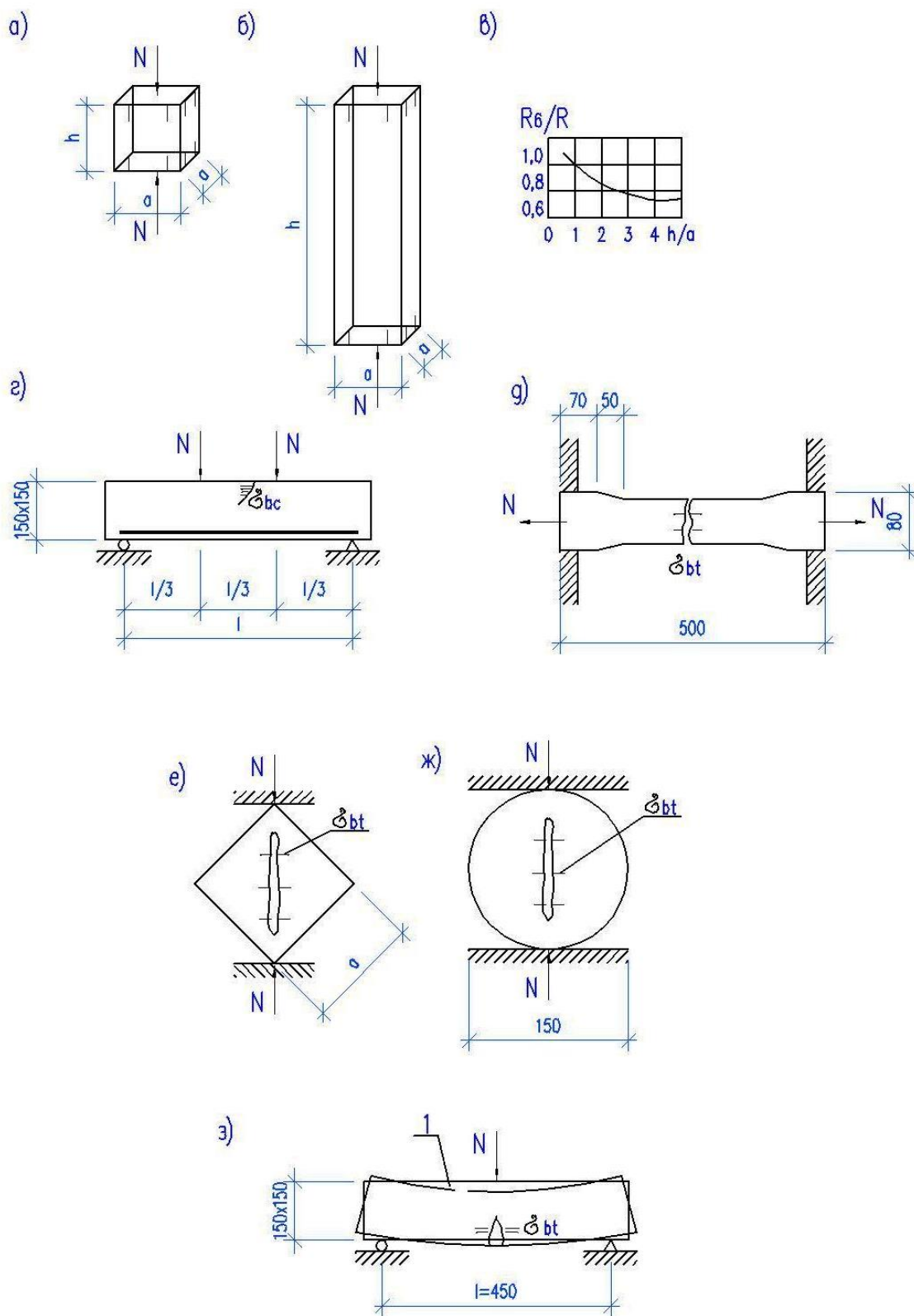
Агар бетон қуруқ ҳолатда қолса, бу эса кўпчилик темир-бетон конструкцияларни ишлатилганда рўй беради, биринчи йилнинг давомиданок мустаҳкамлик ўсишини кутиш мумкин эмас. Бетон мустаҳкамлигининг ўсиши портландцементда ижобий даражада қотиш (-15°C) ва нам муҳитда эмпирик боғлиқлиги кўрсатилган бўлиши мумкин.

$$R_t = \frac{R_{lg}}{lg28} = 0,7R_{lgt} \quad (1.1)$$

R_t -бетон кубининг сиқилишга вақтинчалик қаршилиги, t - кун
 R - худди шундай, 28 кун.

Бу формула экспериментларга жуда мос келади.

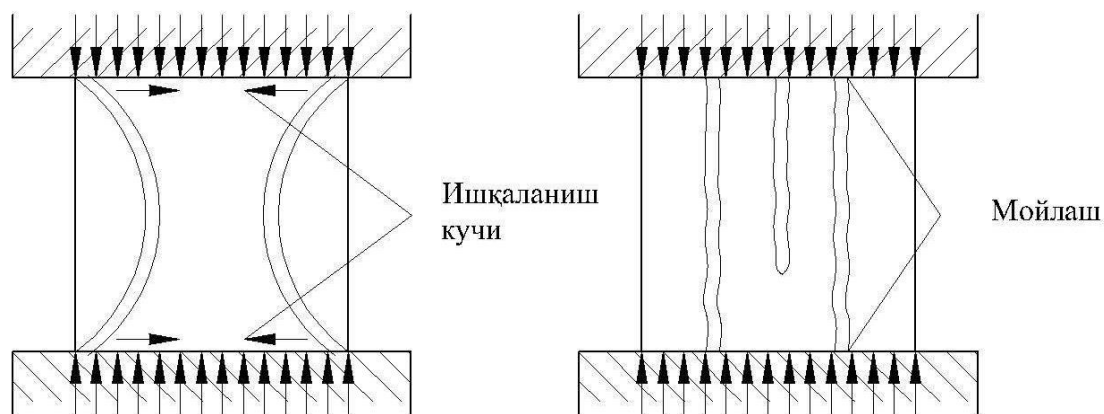
$$t \geq 7 \text{ кун}$$



1.20-расм. Бетоннинг вақтинчалик қаршилигини аниқлаш учун стандарт. а-в-ўқ бўйича сиқилиш; г-эгилишдаги сиқилиш; д-з-ўқ бўйича чўзилиш.

Бетоннинг сиқилишдаги кубик мустаҳкамлиги. Кублар бўйича сиқилганда бетон бузилиши оқибатида парчаланеди (1.21-расм). Стандартга мувофиқ, кублар контакт юзасини мойламасдан синалади. Тажрибалардан маълумки, бир тартибдаги бетон мустаҳкамлиги кубнинг ўлчамларига боғлиқ: агар, бетон сиқилишидаги вақтинчалик қаршиликнинг асосий куб қирраларининг ўлчамлари 20 см бўлган кубнинг мустаҳкамлиги камаяди, тахминан $0,93 R$ га, қирралари 10 см бўлган куб учун $1,1 R$ га кўпаяди.

Бундай ҳолатнинг содир бўлишига сабаб, бир жинсли бўлмаган бетон намуналарида улар ўлчамларининг катталаниши билан нуқсонлар сонининг кўпайишидандир. Бетоннинг кубик қаршилиги унинг сифатини кузатиб-назорат қилиш учунгина фойдаланилади.



1.21 -расм. Куб бетонларини бузилиш характери.
а-таянч юзанинг ишқаланишига. б-ишқаланишсиз

Бетоннинг сиқилишдаги призматик мустаҳкамлиги

Темир-бетон конструкциялар кўриниши бўйича кублардан фарқ қилади, шунинг учун кубикли бетон мустаҳкамлиги конструкция элементлар мустаҳкамлигини ҳисоблашда фойдаланиб бўлмайди. Сиқилган элементлар бетонни мустаҳкамлигининг асосий характеристикаси призматик мустаҳкамлик R_b – бетон призмасининг ўқ бўйича сиқилишнинг вақтинчалик қаршилигидир.

Бетон призмасидаги тажрибалар асос томонлари a ва баландлиги h , кўрсатадики, призматик бетон мустаҳкамлиги кубикли бетон мустаҳкамлигидан кам, у h/a га муносабати ошиши билан призматик бетон мустаҳкамлиги камайиб боради. 1,5 расмда кўрсатилганидек, R_b/R нинг h/a га муносабати тажриба натижаларининг ўртачаси олинган. Призма қирраларига ишқаланиш кучининг таъсири камайиб боради, унинг баландлиги ортган

сари ва $h/a=4$ муносабатида R_b деярли ўзгармас ҳолатига келади ва тахминан $0,75 R$ га тенглашади.

Назорат саволлари:

1. Бетон маркасига кўра цемент маркаси ва тури.
2. Қум ва йирик тўлдиргичнинг донадорлик таркиби ГОСТ талабларига мос келишини.
3. Қумнинг майда-йириклигини ва сув талабчанлигини.
4. Йирик тўлдиргичнинг конструкция кесим юзаси бўйича мос келишини.
5. Йиғма темир-бетон буюмлар корхонасида маҳсулот ишлаб чиқаришнинг хусусиятлари.
6. Йиғма темир-бетон буюмларини тайёрлаш учун материаллар.
7. Йиғма темир-бетон конструкцияларида элементларнинг қаршилиги.
8. Арматура стерженларини таранглаштириш усуллари.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Neville. Adam M. Concrete technology / A.M. Neville. J.J. Brook*. 2nd ed. p. cm. Second edition 2010.
2. Concrete Technology theory and practice. M.S. Shetty. S. Chand & Company Ltd. First Multicolour Illustrative Revised Edition 2005.
3. Li, Zongjin, Dr. Advanced concrete technology / Zongjin Li. WILEY. 2011.
4. The Science and Engineering of Materials, Sixth Edition. Authors Donald R. Askeland, Pradeep P. Fulay, Wendelin J. Wright. 2011.
5. Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н. Бетон ва темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш технологияси. Дарслик (Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н., Тошкент, ТАҚИ, 2010 йил 592 бет.

2-Мавзу: Йиғма темир-бетон конструкцияларида эгилувчан, сиқилувчан ва тортувчи элементларнинг конструктив хусусиятлари.

Режа:

- 2.1. Динамик таъсирларга темир-бетон конструкцияларининг қаршилиги.
- 2.2. Замонавий бино ва иншоотлар қурилишида қўлланиладиган йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкциялари. Ясси тўсиқли темир-бетон конструкциялари ва уларнинг вазифалари.
- 2.3. Замонавий кўп қаватли бинолар конструкциясининг каркаслари ва панеллари.

2.4. Динамик таъсирларга темир-бетон конструкцияларининг қаршилиги.

2.5. Темир-бетон хоссаларига таъсир этувчи омиллар.

Таянч иборалар: цемент, бетон, арматура, йиғма темир-бетон, композит арматура, кимёвий қўшимчалар, суперпластификаторлар.

2.1. Динамик таъсирларга темир-бетон конструкцияларининг қаршилиги.

Охирги йилларда бир қатор илғор индустриал ривожланган хорижий мамлакатларда (АҚШ, Европа мамлакатлари, Япония, Малайзия ва бош) янги турдаги суперпластификаторлар ва юқори дисперсли минерал қўшимчалар асосидаги юқори самарали цементли композитлар (асосан цементли бетонлар ва қоришмалар) олишнинг янги технологиялари ишлаб чиқилди ва жадал суръатлар билан ривожланмоқда. Уларнинг таркибини тўғри танлаш ушбу композитларга (бетонларга) “Юқори технологияли” материалларга хос бўлган технологияга оид ва конструктив хоссаларнинг бир қанчасини бағишлайди. Бундай бетонлар Европа мамлакатларида “High Performance Concrete - НРС”, яъни “Юқори Эксплуатацион Кўрсаткичли Бетонлар-ЮЭКБ” деб ном олган. Ушбу ном янги материалнинг мохиятини жуда тўғри акс эттиради, чунки улар нафақат юқори қурилиш сифатига эга, балки материални яратишнинг хар бир босқичида ушбу аниқ босқичнинг талабларга тўлиқ жавоб беради.

Масалан бетон қоришмасини жойлаш-тиришда у юқори даражада қулай ётқизувчанлик ва харакатчанлик хусусиятларини намоён қилади, қотиш жараёнида эса юқори (40-80 МПа) ва ўта юқори (80-120 МПа) мустахамликка эришади, фойдаланиш жараёнида эса узоққа чидамлилиги юқори даражада бўлади. Ушбу хорижий тажрибадан фойдаланиш уни маҳаллий қурилиш амалиётига жорий қилиш бино ва иншоотларнинг юк кўтарувчи конструкциялари техник-иқтисодий кўрсаткичларини сезиларли кўтариш ва катта иқтисодий самара олиш имконият-ларини беради.⁷

Юқори самарали бетон (НРС) кўплаб тўрифларга эга. Энг кенг тарқалган таърифи “НРС бетон оддий бетонга нисбатан узоққа чидамлироқ ва зарур холларда мустахамроқ бўлиши лозим”. Бундай бетон оддий конструктив бетонга нисбатан анча юқорироқ талабларга (мезонларга) жавоб бериши лозим. Бундай бетон юқори даражада ишлов берилувчан, юқори

⁷ Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materials for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016., P126

ҳаракатчан ва минимал даражадаги ўтказувчанликка эга бўлиши лозим. Бундай бетон узокқа чидамли бўлиш билан бирга фойдаланишдаги юқори ишончлилик талабларига ҳам жавоб бериши лозим.

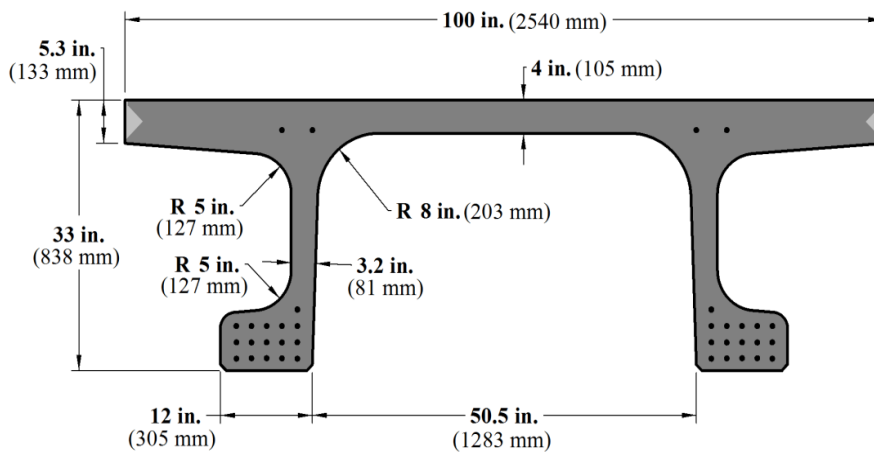
Юқори эксплуатацион кўрсаткичли бетонлар концепциясининг амалга оширилиши аввол бор суперпластификаторлар ва микрокремнеземдан комплекс фойдаланиш ғояси билан чамбарчас боғлиқдир. Ушбу кўшимчаларнинг оптимал нисбатда қўлланилиши, керак бўлса бошқа органик ва минерал материалларни кўп бўлмаган миқдорларида қўшиш билан биргаликда бетонни юқори ишончлиликдаги эксплуатацион хоссалар билан таъминлаш мақсадида бетон қоришмасининг реологик хоссаларини бошқариш ва цемент тони шининг структурасини модификациялаш имкониятларини беради. Бетон хоссаларининг ўзгариши асосида пировардида цемент тошининг фазали таркиби, ғоваклиги ва мустаҳкам-лигида ўз аксини топувчи цемент системасида содир бўлувчи мураккаб коллоид-кимёвий ва физикавий ходисалар ётади. Шунинг учун кўпчилик мутахассислар (НРС) бетонини ишлаб чиқаришни “юқори технолгиялар” сирасига киритадилар. Чет эл мамлакатларида (НРС) бетонларидан моҳирлик билан фойдаланилган мисолларни кўплаб келтириш мумкин. Энг машҳур объектлардан қуйидагиларни келтириш мумкин: Ла-Маншем остидаги тоннель, Чикаго шаҳридаги осмонўпар бинолар комплекси, Нортумберленд бўғози (Канада) устидан қурилган кўприк, Шимолий денгиздаги бурғулаш платформалари.⁸

Кенг кўламли тадқиқотлар ва синовлардан сўнг 2008 йилда АҚШнинг Айова штатидаги Бичанан Конти шаҳрида пи-симон кўндаланг кесимли тўсинлардан кўприк қурилган (2.1-расм). Тўсиннинг кесими юнон ёзувидаги пи ҳарфи шарафига шундай деб номланган. Тўсиннинг кўндаланг кесими 2.2-расмда келтирилган. Учта пи-симон тўсин уч оралиқли кўприкнинг ўрта оралиғига ўрнатилган. Унинг узунлиги 51 фут 4 дюйм (15,6 м).

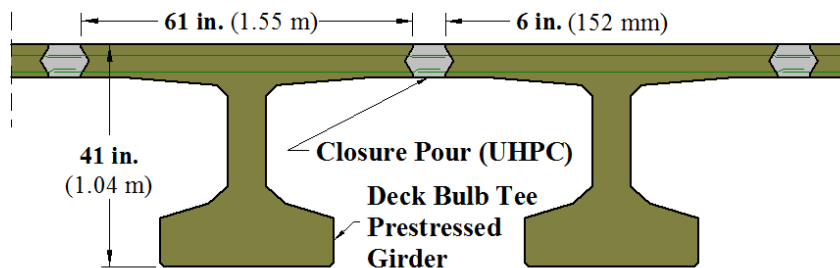
⁸ Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings, P 211



2.1-расм. Фототасвир. Jakway Park кўприги, Buchanan County, IA



2.2-расм. Чизма. Пи-симон тўсиннинг кўндаланг кесими



2.3-расм. Чизма. Йиғма тўсинлар орасидаги боғланишни кўрсатувчи кўндаланг кесим

Нью-Йорк штатидаги бир неча кўприклар йиғма бетон элементларини (НРС) бетони билан яхлитлаб бирлаштириш асосда қурилган (2.3-расм).

Бунинг афзаллиги шундан иборатки у тўсиннинг узунлигини ошириш имкониятларини беради. Худди шундай усул билан таянчлар устидаги кўндаланг чоклар устида ҳам ишлатилади.

2.2. Минерал ва силикат толадан тайёрланган композит арматура.

Йиғма темир-бетон конструкциялар ишлаб чиқариш соҳасига ҳам янги инновацион ғоялар кириб бормоқда. Кўпчилик Европа мамлакатларида термир-бетон таркибидаги пўлат арматуранинг ўрнига композит арматурадан фойдаланишга ўтилмоқда. Бундай бўлишининг сабаби шундан ибортки, металлдан олинган арматурадан агрессив муҳитларда фойдаланиш мумкин эмас (кўприклар таянчлари). Бугунги кунга келиб композицион материаллардан арматура ишлаб чиқариш технологияси анча такомиллашди ва арзонлашди, шунинг учун нометаллик арматурага ўтиш суръатлари ҳам анча жадаллашди.

Композицион арматуранинг қуйидаги турлари фарқ қилинади:

1. Шиша-пластикли арматура (шиша толаси ва қатрон асосида олинувчи).

2. Базальт-пластикли арматура (базальт толаси ва қатрон асосида олинувчи).

3. Шиша билан арматураланган полиэтилентерефтолатли арматура (шиша толаси ва термопластик полимер асосида олинувчи).

4. Углепластикли арматура (углерод толаларидан олинувчи).

Композит арматуранинг биринчи иккита тури амалда кўпроқ ишлатилади(2.4, 2.5 ва 2.6-расмлар).



2.4-расм. Шиша-пластикли арматура



2.5-расм. Базальт-пластикли арматура



2.6-расм. Углепластикли арматура

Фойдаланиш соҳалари анча кенг:

1. Саноат ва фуқаро қурилиши: уй-жой, жамоат, саноат биноалари қурилишида.

2. Кам қаватли уй-жой қурилишида.

3. Йўл қурилишида.

Композицион арматуранинг афзалликлари:

1. Нархининг арзонлиги. Металл арматурага нисбатан анча арзон.

2. Енгиллиги. Пулат арматурага нисбатан 5-10 баробар арзон

3. Мустаҳкамлигининг юқорилиги. Металл арматуранинг мустаҳкамлик чегараси 400 МПа, шиша-пластик арматуранинки- 1100 МПа

4. Коррозияга чидамлилиги.

5. Иссиқлик ўтказувчанлигининг пастлиги.

6. Ташишнинг қулайлиги.

7. Арматураланган бетонда ёриқ ҳосил бўлмаслиги.

8. Диэлектрик хусусиятларга эга эканлиги.

2.3. Бетонлар ва қоришмалар учун кимёвий қўшимчалар.

Кимёвий қўшимчалар бетон хоссаларини такомиллаштиришнинг энг оддий ва осон эришилувчан технологик усулларида бири ҳисобланади.

Унинг қўлланилиши темирбетон конструкцияларни ишлаб чиқариш учун сарфланадиган харажатларни кескин камайтириш, махсулот сифатини ва хизмат қилиш муддатини сезиларли ошириш имкониятларини беради. Шунинг учун кимёвий қўшимчалар қўшилган бетон технологиясини қурилиш амалиётида қўллашга дунёнинг етакчи мамлакатларида катта аҳамият берилади. Ҳозирги кунга келиб кимёвий қўшимчалар қўшилган бетоннинг улуши Японияда - 80% дан, АҚШ, Германия, Франция, Италияда - 70% дан ортиқни ташкил қилади.⁹

Кимёвий қўшимчаларнинг бетон таркибидаги вазифаси турличадир. Қурилиш қоришмалари, бетон ва темирбетон конструкциялар ишлаб чиқаришда қўлланиладиган кимёвий қўшимчаларнинг хиллари 300 дан ортиқ. Ҳозирги кунда тадқиқот қилинувчи ва ишлаб чиқариш миқёсида синовдан ўтаётганларининг сони 1000 дан ортиқ.

Бетон ва темирбетоннинг хоссаларини такомиллаштириш учун кимёвий қўшимчаларни танлаш оддий бўлмаган масала ҳисобланади. Шунинг учун уларнинг таснифланиши ва цементли системаларга таъсир кўрсатиши механизмларини билиш мутахассислар учун жуда ҳам зарурдир.

Ҳозирги кунда дунё миқёсида цементли қоришма ва бетонлар учун кимёвий қўшимчаларнинг ягона таснифланиши қабул қилинмаган. Турли мамлакатларда кимёвий қўшимчаларнинг турлича таснифланиш схемаси қабул қилинган. МДХ мамлакатлари билан бир қаторда Ўзбекистонда ҳам ГОСТ 24211-103 га мувофиқ бетон ва қоришмалар учун кимёвий қўшимчалар қуйидаги 3 гуруҳга бўлинади:

Биринчи гуруҳ – тайёр қурилиш қоришмаси ва бетон қоришмасининг хоссаларини ростловчи қўшимчалар. Уларга пластификацияловчи (суперпластификаторлар, кучли пластификаторлар, пластификаторлар) қўшимчалар, стабилизацияловчи қўшимчалар, характачанлигини сақлашни ростловчи қўшимчалар, ғоваклаштирувчи (ҳаво олиб кирувчи, кўпик ҳосил қилувчи, газ ҳосил қилувчи) қўшимчалар киради.

Иккинчи гуруҳ – қотган қурилиш қоришмаси ва бетоннинг хоссаларини ўзгартирувчи қўшимчалар. Уларга қотиш кинетикасини ростловчи (тезлаштирувчи, секинлаштирувчи) қўшимчалар, мустаҳкамликни оширувчи қўшимчалар, ўтказувчанлигини камайтирувчи қўшимчалар, арматурага нисбатан ҳимояловчи хусусиятини кучайтирувчи, музлашга чидамлилигини оширувчи қўшимчалар киради.¹⁰

⁹ Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materiales for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016., P 186

¹⁰ Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings, P 92

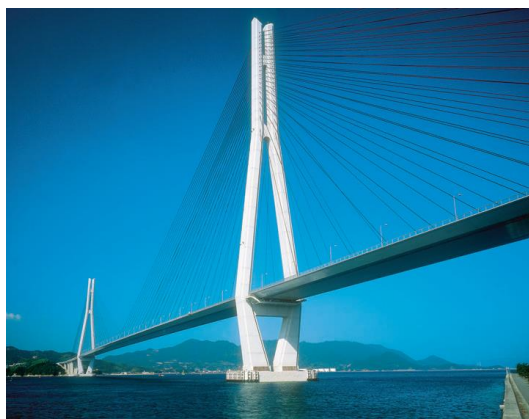
Учинчи грух – курилиш қоришмаси ва бетонга махсус хосса берувчи қўшимчалар. Уларга музлашга қарши қўшимчалар, гидрофобловчи қўшимчалар, биоцид қўшимчалар, шўр чиқишига нисбатан чидамлилигини оширувчи қўшимчалар киради. Ҳар қандай кимёвий қўшимчани у ёки бу гуруҳга тааллуқлигини ГОСТ 30459 га мувофиқ самарадорлиги мезони бўйича аниқланади.

Замонвай суперпластификаторларнинг энг самаралиси поликарбонат асосидаги суперпластификаторлардир. Масалан GLENIUM суперпластификатори (BASF, Германия) ана шундай энг самарали кимёвий қўшимчалардан исобланади. Уларнинг цеменли системаларга таъсири механизми 2.7-расмда келтирилган.



2.7-расм. GLENIUM суперпластификаторларнинг таъсир кўрсатиш механизми

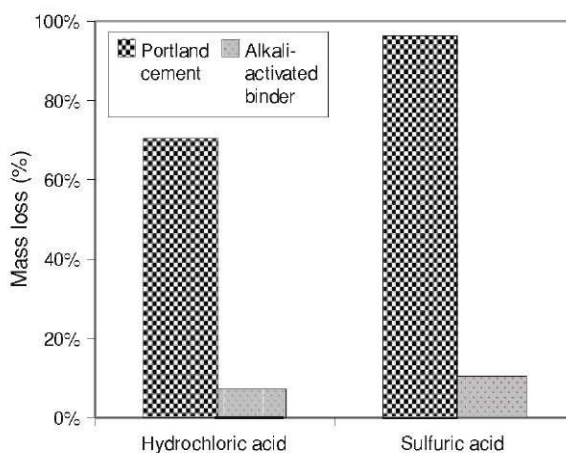
Дунёда кимёвий қўшимчалар ишлаб чиқаришга ихтисослашган фирмалардан энг илғорлари: BASF (Германия), Sika(Швейцария), Mapei (Италия), Полипласт (Россия) ҳисобланади. Улардан фойдаланиб осмонўпар бино ва иншоотлар барпо этилмоқда (2.8-расм).



2.8-расм. Модификацияланган бетондан қурилган Токиодаги темир-бетон кўприк

Шлак-ишқорли боғловчилар асосида олинувчи бетонлар ва улар асосидаги йиғма темир-бетон буюмлар ва конструкциялар hozирги кунда энг истеқболли материаллардан бири ҳосболанади. Бундай боғловчилар алюмосиликатли хом ашё билан ишқорли эритмаларни бирлаштириб синтез қилинади ва экологияга оидлик нуқтаи назаридан қараганда жуда ҳам катта афзалликларга эга. Ишқор билан фаоллаштирилган боғловчилар юқори механик кўрсаткичларга эга бўлган бетонлар олиш имкониятларини беради ва бунда портландцемент асосида олинувчи бетонлардан ҳам анча устун туради. Бундан ташқари уларнинг кислотага ва ишқаланишга чидамлилиги ҳам жуда юқори кўрсаткичларга эга. Бу нисбатан янги турдаги боғловчилар электр станцияларида ҳосил бўлувчи кулни, каберларда ҳосил бўлувчи иккиламчи маҳсулотларни ва бошқа турдаги саноат чиқиндиларини утилизация қилиш имкониятларини бериш билан юқори даражадаги экологик аҳамият касб этади.

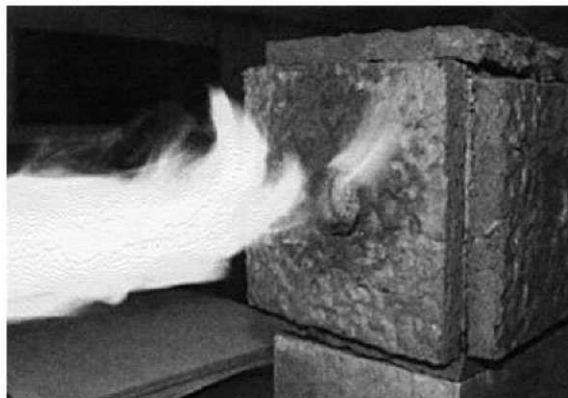
Шлак-ишқорли боғловчилар асосида олинган бетонлар юқори физик-механик кўрсаткичларга эга бўлиши билан бирга юқори даражадаги узоққа чидамлилиги билан ҳам ажралиб туради. Бунда асосий афзалликлар уларнинг кислоталар таъсирига чидамлилиги ва юқори даражадаги оловбардошлигида кескин намоён бўлади. Масалан, шлак-ишқорли боғловчилар асосида олинган бетонлар 5% -ли концентрацияли сульфат кислота таъсирида 4 hafta давомида сақлаб турилганда улар массасининг фақатгина 6 - 7% ни йўқотган бўлса, худди шундай портландцемент асосида олинган бетонлар массасининг 78 - 95% ни йўқотди (2.9-расм).



2.9-расм. Бетонларнинг кислотага чидамлилиги графиги

Портландцемент асосидаги бетонлар иссиқлик таъсирига ҳам кам қаршилиқ кўрсатадилар ва харорат 300⁰С дан юқори бўлганда емирилишни бошлайдалар. Шлак-ишқорли боғловчилар асосида олинган бетонлар эса ўта юқори бўлган хароратларда ҳам юқори турғунликка эга

бўладилар, ҳаттоки ҳарорат 1000°C атрофида бўлганида ҳам. Шлак-ишқорли боғловчилар асосида олинган бетонлар оловнинг бевосита таъсирига ўта чидамли (2.9-расм). Бундан келиб чиқиб улардан жуда ҳам маъсулятли бўлган объектлар қурилишида, масалан, туннеллар ва юқори қаватли бинолар қурилишида ишлатиш мақсадга мувофиқ¹¹.



2.10-расм. Шлак-ишқорли бетонларни оловбардошликка синаш

2.4.Динамик таъсирларга темир-бетон конструкцияларининг қаршилиги.

Конструкцияларни чегаравий ҳолати бўйича ҳисоблаш

Амалдаги қурилиш нормаларига мувофиқ темир-бетон конструкцияларини чегаравий ҳолат методи бўйича ҳисобланади. Чегаравий деганда, конструкциянинг ташқи куч таъсирларига қаршилиги ёки кераксиз силжишга ёки маҳаллий шикаст етгандан кейин эксплуатация қилишга нолайиқлик ҳолатига етгани тушунилади. Чегаравий ҳолатлар икки гуруҳга бўлинган: I- кўтара олиш қобилияти; II- нормал эксплуатацияга лойиқлиги.

Конструкцияларни биринчи гуруҳнинг чегаравий ҳолати бўйича ҳисоблашдан мақсад бу: 1) бузилишнинг олдини олиш (мустаҳкамлик бўйича ҳисоблаш), 2) конструкция шаклининг турғунлигидаги йўқотиш (бўйлама эгилиш бўйича ҳисоблаш), 3) уларнинг ҳолати (ағдариш ёки сирпаниш бўйича ҳисоблаш), 4) чарчқлик бузилиш (чидамлилиқ бўйича ҳисоблаш).

Конструкцияларни иккинчи гуруҳининг чегаравий ҳолати бўйича ҳисоблашдан мақсад бу: 1) ҳаддан ташқари бўлган деформациялар ривожланишини оғохлантириш (эгилиш); 2) бетондаги дарзларни очилишини чегаралаш ва керак бўлган ҳолларда юкнинг бир қисми олингандан сўнг дарзларни ёпиш ёки дарз кетиш имкониятларини истисно қилиш.

Темир-бетон элементларини кесимини чегаравий ҳолат усули бўйича ҳисоблаш – бино ва иншоотларни меъёрли ишлатиш мобайнида бутун

¹¹ F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011. P 107-108

конструкция ва унинг қисмларида чегаравий ҳолатни умуман кузатилмаслигига кафолат беради. Конструкциялар ҳамма босқичлар бўйича ҳисобланади: эксплуатация, ишлаб чиқариш, сақланиш, транспортда ташиш ва монтаж. Ҳисобланган чизмалар ҳамма қабул қилинган конструктив ечимларга ва санаб ўтилан босқичларга жавоб бериши шарт.

Темир бетон элементларини биринчи гуруҳ чегаравий ҳолати бўйича ҳисоблаш

Темир бетон элементларини мустаҳкамлик бўйича ҳисоблаш, нормал қирқимни узунлик ўқига (нормал қирқимларни), ва унга эгилган хавфли йўналишли қирқимларга нисбатан амалга оширилади. Бурувчи моментлар бор ҳолда – ҳисоблаш ўта хавфли жойдаги қирқимларда амалга оширилади. Бундан ташқари, ҳисоблаш жойдаги таъсир этаётган таъсирлар (пачоқ бўлиши, эзилиши, узилиши) бўйича ҳам ҳисобланади. Мустаҳкамликнинг умумий шарти, элементларнинг қирқимларидаги ички ва ташқи кучларнинг мувозанат шартларидан олинади ва тенгсизлик билан ифодаланади.

$$F \leq F_u(S, R_{bn}, \gamma_b, \gamma_{bi}, R_{sn}, \gamma_s, \gamma_{si}), \quad (2.1)$$

бу ерда, F – ташқи куч (бўйлама куч N , эгувчи момент M , кўндаланг куч Q); F_u – энг сўнги ички кучларнинг йиғиндиси, яъни элемент қирқимининг назарий минимал кўтара олиш қобилияти; S – қирқимнинг геометрик характеристикалари; R_{bn} , R_{sn} – бетон ва арматуранинг норматив қаршиликлари; γ_b , γ_s – арматура ва бетон бўйича ишончлилик коэффициентлар; γ_{bi} , γ_{si} – бетон ва арматуранинг иш шартлари коэффициентлари.

Мустаҳкамликнинг (2.1.) умумий шарти шуни кўрсатадики, элемент қирқимининг назарий минимал кўтара олиш қобилияти M , Q ёки N лардан, яъни ушбу қирқимга энг ноқулай шартларда ташқи таъсир этаётган таъсирлардан катта бўлиши керак. Темир бетон конструкцияларининг элементларини мустаҳкамлик бўйича ҳисоблаш, бетонга таъсир этаётган юклар таъсири фаолиятини ҳисобга олган ҳолда ҳисоблаш қуйидагича бўлади:

а) Доимий, қисқа ва узоқ юкларларнинг таъсири, ва давом этмайдиган юклар таъсиридан ташқари (шамолли, кранли, транспорт воситаларидан бўлган, ва тайёрланаётган ва монтаж қилинаётган пайтдаги) ва махсус таъсир этаётган нагрузкалар; бу ҳолатда бетонни ҳисобланган қаршилиги сиқилишга ва чўзилишга R_b , R_{bt} бўлган коэффициент $\gamma_{b2}=0,9$ бўлади;

б) Ҳамма юкларни таъсири, давомий бўлмаган юкларни ҳам ҳисобга олган ҳолда; бу ҳолда ҳисобланган қаршилиги сиқилишга ва чўзилишга R_b ,

R_{bt} бўлган коэффициент $\gamma_{b2}=1,1$ бўлади; Агар махсус юкларни ҳисобга олган ҳолда, нормаларга мос кўрсатмаларга асосан бўлса, иш шартининг қўшимча коэффициенти қўшилади (мисол учун, сейсмик юклар таъсирини ҳисобга олганда), бу ҳолда $\gamma_{b2}=1$.

Агар конструкция бетон мустаҳкамлигини ошириш учун қулай шароитда эксплуатация қилинса (яъни сув остида қотиши, нам тупроқда ёки ўраб турган хавонинг намлиги 75% дан юқори бўлганда), у ҳолда “а” ҳолати учун ҳисоблаш $\gamma_{b2}=1$.

Элементнинг мустаҳкамлик шарти “а” ҳолатидагидек “б” ҳолатда ҳам ҳисоблаш вақтида талабга жавоб бериши керак. Агар, юклар давом этмайдиган ҳолатда ва хусусан авария ҳолатида ҳам бўлмаганда, ҳисоблаш фақатгина “а” ҳолат учун бўлади.

Агар юкларни давом этмайдиган ҳолатда ва авария ҳолатида ҳам бўлганда, у ҳолда ҳисоблаш “б” ҳолат бўйича бўлади, албатта ушбу шартга жавоб берганда

$$F_1 < 0,82 F_{11}, \quad (2.2)$$

бу ерда, F_1 – куч (Момент M_1 , кўндаланг куч Q ёки бўйлама куч N_1) “а” ҳолатни ҳисоблашда ишлатиладиган юклардан, нормал марказий бўлмаган юкланган элементни қирқимини ҳисоблашда момент M_1 ни ўта чўзилган арматура стержени орқали ўтган ўқга нисбатан олинади; F_{11} - “б” ҳолат учун ҳисоблашда ишлатиладиган юклардаги куч.

(2.2) даги шартлар бажарилганда, нормаларга асосан ҳисоблаш фақатгина “б” ҳолат учун амалга оширилади ва ҳисобли бетон қаршиликлари R_b ва R_{bt} қабул қилиб ($\gamma_{b2}=1,0$ бўлганда) $\gamma_{bt}=0,9F_{11}/F_1 \leq 1,1$.

Марказий бўлмаган сиқилган элементлар учун, деформация бўлмаган схема бўйича ҳисоблашда, F_{11} ва F_1 ларни миқдорларини элементни букилишини ҳисобга олмасдан аниқлаш мумкин. Бетон мустаҳкамлигини ошириш учун қулай шароитда эксплуатация қилинадиган конструкциялар учун, (2.2) шарт қуйидаги ҳолатга ўтади - $F_1/0,9F_{11}$ ва коэффициент $\gamma_{bt} = F_{11}/F_1$.

Конструкцияларни биринчи гуруҳ чегаравий ҳолати учун ҳисоблаш ҳамма ҳоллар учун мажбурийдир, биринчи гуруҳни чегаравий ҳолатини пайдо бўлиши ихтиёрий конструкциялар учун мумкин эмас, чунки бу ҳолат конструкцияни бузилишига ёки авариявий ҳолатига олиб келиши мумкин.

Заводда ишлаб чиқариладиган йиғма темир бетон конструкцияларини ҳисоблашда ишлаб чиқарилаётгандаги, транспортировка ва монтаж қилинаётгандаги кучларни ҳисобга олиш керак. Конструкцияни ўз

оғирлигидаги юкни динамик коэффицентини кўтариш ва монтаж қилиш ҳолат учун 1,4; транспортировка учун – 1,6 олинади. Нормалар динамик коэффицентни 1,25 гача тушишига рухсат берилади, агар бу конструкцияда қўллаш тажрибада тасдиқланган бўлса.

Материалларнинг норматив ва ҳисобий қаршиликлари

Конструкцияларни мустаҳкамлигини чегаравий ҳолати бўйича ҳисоблашда, мумкин булган оғишлар, яъни таъсир этаётган юклар ва материалларнинг характеристикаларига эътибор берилади. Қурилиш нормалари таъсир этаётган материалларнинг характеристик фарқларини ҳисобга олади ва материалларни норматив ва ҳисобли қаршиликларини ишлатиш учун белгилаб беради.

Норматив қаршилик R_n –материални нормада белгиланган кучланишининг сўнги миқдори, ва бу таъсир этаётган кучларга материал қаршилигининг асосий характеристикасидир. Амалиётда у ГОСТга мувофиқ назорат характеристикага тенг. Қурилиш нормаларида белгиланганидек, материалларнинг норматив характеристикаларига: зичлик, таранглик модули, ишқаланиш коэффицентини, тиркалиш ва чўкишлар киради.

Бетоннинг норматив қаршилиги икки турга бўлинади – ўқдаги сиқилиш ва ўқдаги чўзилишга. Арматуранинг норматив қаршилиги R_{sn} (мустаҳкамлигини ёйилиши бўйича) энг кичкина (эхтимоллик 0,95) назорат қилинаётган оқувчанликнинг меъёрий миқдорига тенг деб қабул қилинади – физик σ_y ёки шартли равишда $\sigma_{0,2}$, қолдиқли нисбий чўзилишга мувофиқ 0,2%.

Материалларнинг ҳисобий қаршилигини норматив қаршиликни ишонччилик коэффицентига бетон бўйича сиқилишда γ_b , чўзилишда γ_{bt} ва арматура бўйича γ_s га бўлиш билан олинади. Бу коэффицентларни белгилашда конструкция ишончилигини оширадиган, материал мустаҳкамлигининг ёйилганлик аҳамиятини ҳисобга олинади. Бетон бўйича ишонччилик коэффицентини: сиқилишга $\gamma_b = 1,3$, чўзилишга $\gamma_{bt} = 1,3$ ёки $\gamma_{bt} = 1,5$ ни ташкил қилади.

Бетоннинг ҳисобий қаршилиги синф В50...В60 ни коэффицентга қўшимча кўпайтирилади, яъни 0,9...0,95, қайсики юқори мустаҳкам бетоннинг сифатларини камайтирилган оқувчанлигини ҳисобга олинади. 11.3 жадвалда оғир бетоннинг ҳисобий қаршилиги келтирилган. Арматуранинг синфига кўра арматура бўйича ишонччилик коэффицентини $\gamma_s = 1,05 \dots 1,20$ деб қабул қилинади. Арматуранинг чўзилишдаги R_s ҳисобий қаршилиги 2.2 жадвалда келтирилган.

Арматуранинг сиқилишда ҳисобий қаршилиги R_{sc} ҳисобида 1 гуруҳдан, чегаравий ҳолатда арматура синфига боғлиқ ҳолда, арматура бўйича ишончлилик коэффиценти 400 МПа дан ортиқ бўлмаган қиймати қабул қилинади. Бунда, бетоннинг чегаравий сиқилишда $E_{buc} = 2 \cdot 10^{-3}$ ҳолатидан келиб чиқиши бетоннинг арматура билан биргаликдаги иши бироқ арматура билан бетоннинг бирикиши рўй бермаса, $R_{sc} = 0$, шундай экан, арматура стерженлари ўзининг эгилувчанлиги натижасида сиқилишига қаршилиқ қилиш хоссага эга эмас.

Юқорида кўриб чиқилгандан ташқари, бетоннинг иш шароити коэффиценти v_{bi} ва арматура v_{si} ($i=1,2,3,\dots$) қайсики, ҳисобий қаршилиқни қандай оширса, шундай пасайтиради.

2.5. Темир-бетон хоссаларига таъсир этувчи омиллар.

Саноат, фуқаро, уй-жой ва қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган темир-бетон конструкцияларга агрессив муҳит таъсир қилиши мумкин. Конструкциянинг кўп вақт ишлаши бетон ва арматуранинг агрессив муҳит таъсирига чидамлилигига боғлиқ бўлади.

Бетон ва темир-бетон конструкцияларга агрессив таъсир даражаси қуйидагича аниқланади: суюқ муҳит учун – агрессив агентларнинг мавжудлиги ва концентрацияси, ҳарорат, босими ёки суюқликнинг юзада ҳаракатланиш тезлиги билан; газли муҳит учун – газларнинг тури ва концентрацияси, уларнинг сувда эрувчанлиги, муҳитнинг намлиги ва ҳарорати билан; қаттиқ муҳит (тузлар, аэрозоллар, чанглар) учун – дисперслиги, сувда эрувчанлиги, атроф муҳитнинг намлиги билан. Уларнинг бетонга агрессив таъсири қурилиш конструкцияларини коррозияга қарши ҳимоя қилиш бўйича махсус меъёрлар билан белгиланади (ҚМК). Коррозияда бетоннинг емирилиш чуқурлигига қараб агрессив муҳит суст, ўрта ва кучли турларга бўлинади (2.1-жадвал).

2.1-жадвал

**50 йил эксплуатация қилинган ҳолатда бетон емирилишининг
рухсат этилган чуқурлиги**

Сув – муҳитнинг агрессивлик даражаси	Конструкциядаги бетоннинг емирилиш чуқурлиги, см	
	темир-бетон	бетон
Ноагрессив	1	2
Суст агрессив	1-2	2-4
Ўртача агрессив	2-4	4-6
Кучли агрессив	4 дан ортиқ	6 дан ортиқ

Агрессив муҳит таъсирида бетон емирилиб кетиши мумкин. Яъни, конструкция бетон етарли даражада чидамли бўлмагани учун бузилади. Конструкцияларни лойиҳалаштиришда агрессив муҳитнинг таркиби, конструкциянинг эксплуатация қилиниш шароитини ҳисобга олиш, материални тўғри танлаб бетон зичлигини тўғри белгилаш ва конструкциянинг кўп йил ишлашини таъминлаш лозим.

Темир-бетон конструкцияларни лойиҳалаштирганда бетондаги арматуранинг сақланишига ҳам аҳамият бериш зарур. Бетонга пўлатга нисбатан агрессив бўлмаган ионли (Cl^- , SO_2^{-2}) суяқ муҳит таъсир қилганда биринчи навбатда бетон емирилади. Газли ҳаволи муҳитда (ҳавонинг нисбий намлиги $>60\%$), шунингдек конструкцияга пўлатга нисбатан агрессив ионли (Cl^-) қаттиқ ва суяқ муҳит таъсир қилганда арматура коррозияси бўлиши мумкин. Бу ҳолда конструкциянинг емирилиши арматура коррозия натижасида бўлади. Занг маҳсули арматурада йиғилиб бетонга босим туширади, дарз пайдо бўлиши сўнг эса химоя қатламининг емирилишига сабаб бўлади. Коррозияда ёрилиб кетиши мумкин бўлган мустаҳкамлиги юқори пўлат ишлатилиши айниқса хавф даражасини оширади. Бу ҳолатда зўриққан арматура узилиб кетиши мумкин.

Газли муҳитдаги коррозия нам бўлган шароитда юз бериб унинг ўтиши бетоннинг сувли муҳитда коррозияга учрашидан фарқ қилмайди. В.М. Москвин коррозия асосий турларини синфларга ажратишни таклиф этган. Олинган экспериментал маълумотлар ва конструкциялар эксплуатациясида тўпланган тажрибага кўра бетонда бўладиган каррозия жараёнлари уч турга бўлинди.

Коррозиянинг биринчи гуруҳи (I тур коррозия)га юмшоқ сув таъсири билан бетонда коррозия жараёнлари бирлаштирилиб унда цемент таркибий қисмлари эриб сув билан оқиб кетади. Бетоннинг I тур коррозияси сув бетонда филтрацияланганда айниқса тез боради.

Коррозиянинг иккинчи гуруҳи (II тур коррозия) га таркибидаги кимёвий моддалар цемент тоши ташкил этувчилари билан реакцияга киришадиган сув сабаб бўладиган коррозиялар киради. Реакция маҳсуллари сувда осон эриб бириктириш хусусияти бўлмаган аморф масса сифатида оқиб кетади, ёки реакция жойида қолади. Бу гуруҳ кислота ва магнезиал тузлар таъсирида бўладиган жараёнларни қамраб олади.

Коррозиянинг учинчи гуруҳи (III тур коррозия)га бетон ғоваклари ва капиллярларида кам эрийдиган тузлар йиғиладиган жараёнлар киради. Уларнинг кристаллашуви ғовак деворлари ва капиллярлардаги босимни ошириб бетон структураси элементларини бузади. Улар сирасига бетон кальций гидросульфатоалюминат кристалларининг кўпайиши натижасида емириладиган сульфатлар таъсирида бўладиган коррозияни киритиш мумкин.

Табий шароитда бетонга бир қанча омилларнинг таъсирини кўриш мумкин. Лекин уларнинг бирортаси бошқасидан кўра кўпроқ таъсир қилади. I тур коррозия девори юқа ва сув босими шароитида ишлатиладиган конструкциялар учун айниқса хавфли бўлади. Бундай шароитда цемент тошининг таркибий қисмлари эриб сувда ювилиб кетиши мумкин. Цемент гидратациясининг айниқса осон эрийдиган маҳсули калций оксидининг гидрати ҳисобланади ва унинг ювилиши цемент клинкерининг гидролизига сабаб бўлади. Биринчи навбатда уч калцийли ва икки калцийли гидросиликат каби кўп асосли сўнг паст асосли бирикмалар [масалан $\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2\cdot aq$] емирилади. Гидроалюминатлардан тўрт калцийли алюмоферрит (C_4AF) камроқ чидамли бўлади.

Бетондаги калций гидрооксидининг ажралиши бетон қоришма қисми мустаҳкамлиги йўқолишига сабаб бўлади. Бетон 33% CaO йўқотганда унинг емирилиши бошланади. Бетон коррозиясининг тезлиги бетонни ювадиган сув оқими тезлигига тўғри пропорционалдир. Бироқ оқим тезлиги катта бўлганда ишқор ювилиш асосан CaO ни бетон юзасидан ажралиш тезлигига боғлиқ бўлади. I тур коррозия жараёнининг ўтишига сув – муҳитнинг кимёвий таркиби катта таъсир қилади. Сувдаги туз цемент тоши элементлари билан реакцияга киришмаса ҳам аралашманинг ионли кучини ошириб CaO ишқор ювилишини тезлаштиради. Аралашмада калций тузи (CaHCO_3) CaCO_3) ишқор ювилиш тезлигини камайтиради. Шунинг учун бетон карбонланганда I тур коррозиянинг ривожланиш тезлигини камаяди. Бетоннинг I тур коррозияга чидамлилиги ишлатилаётган цементнинг кимёвий таркибига ҳам боғлиқ бўлади. Агар емирилиш цементнинг таркибий қисмининг эриши натижасида содир бўлса, яъни CaO нинг кўп қисми эритмага ўтса,

портландцементда юқори асосли бирикмалар (алит C_3S , белит C_2S) нинг кўпроқ бўлиши цемент тошининг чидамлилигини камайтиради.

Цементга фаол гидравлик қўшимчалар (трепел, трасс ва х.к.) қўшиб ҳам бетон чидамлилигини оширса бўлади. Мазкур моддалар $Ca(OH)_2$ ни эримайдиган бирикмага айлантириб CaO ювилишини камайтиради. Бундан ташқари юқоридаги қўшимчалар бетоннинг сув ўтказиш хусусиятини ҳам камайтиради. Пуццолон портландцемент сув билан совуқнинг бирга таъсири истисно қилингандагина I тур коррозиясига чидамли бўлишини ҳам айтиб ўтиш зарур.

Бетоннинг I тур коррозиясига чидамлилигини ошириш учун қуйидагилар ишлатилади: а) зичлиги юқори бетон; б) бетон юзасини табиий ёки сунъий карбонизациялаш; в) махсус, хусусан, пуццолан цемент; г) бетон юзасини гидроизоляциялаш; д) бетонни қоплаш ёки махсус воситаларни шимдириш.

Коррозиянинг II турида бетон кетма-кет емирилмайди. Бетоннинг ташқи муҳитга очик юзасида гидратланган цемент тоши структура элементлари, баъзан эса цемент клинкерининг гидратланмаган зарраси бузилади. Янги ҳосил бўлган моддаларда агрессив муҳитнинг киришига қарши турадиган боғловчи хусусият ҳам етарли зичлик ҳам бўлмайди. Улар ювилиб ёки эриб бетоннинг ички қатламлари очилиб қолади.

Табиий сувда коррозиянинг карбонат ангидритли сув таъсири билан бўладиган тури кўпроқ учрайди. Карбонат ангидрит H_2CO_3 ҳамма сувда бўлади. Сувнинг ўзи ва тупроқда бўладиган жараёнлар сувда карбонат ангидритни ҳосил қилади. Ҳимоя воситалари сифатида бундай ҳолатда махсус боғловчиларни ишлатиш ва юза қисми бўёқ, қоплама ва бошқа материаллар билан изоляция қилиш воситасидан фойдаланилади.

Микро ва макро ғоваклар, очик ғовакларнинг мавжудлиги III тур коррозиясининг ривожланишига катта таъсир қилади. Бироқ цемент тошининг агрессив муҳитга таъсиридаги майдон ўлчами ва унинг кимёвий таркиби ҳам муҳим рол ўйнайди. Сульфат таркибли сув ҳамма жойда учрайди. Чучук сувли кўл ва дарёларда SO_4^{2-} тахминан 60 мг/л миқдорида бўлиши мумкин. SO_4^{2-} 100 мг/л бўлган сув жуда кам учрайди ва мавжудлари ҳам маъданли сувлар ҳисобланади. Таркибида туз миқдори 33-35 г/л бўлган денгиз сувида SO_4^{2-} 2500-2700 мг/л бўлади. Табиатдаги сувда SO_4^{2-} миқдори Ca , Na , Mg ларни эриши билан боғлиқ бўлади.

Сувда сульфатларнинг бўлиши цемент тоши ташкил этувчиларини эрувчанлигини ошириб I тур коррозияни тезлаштиради ва алмашилиш реакциясига олиб келиб II тур коррозияга сабаб бўлади. Маълум

шароитларда III тур коррозия ривожланади. Турли тадбирларнинг бетонни агрессив муҳит таъсиридан ҳимоя қилаолишдаги самараси лаборатория тажрибалари ёрдамида аниқланади.

Бетондаги арматура коррозияси. Бетоннинг арматурага нисбатан ҳимоя хусусияти цемент тошининг пўлатни пассивлай олиши билан аниқланади. Маълумки, кўпчилик ҳолларда металл коррозияси электромеханик механизм бўйича содир бўлади ва у юзага келиши учун куйидаги шароит мавжуд бўлиши керак:

- 1) металл юзасида потенциалларнинг турлича эканлиги;
- 2) металл юзаси қисмларининг турли потенциаллар билан электролит алоқаси мавжудлиги.

Конструкция нам ҳаво шароитда эксплуатация қилинганда унинг таркибидаги сув миқдори нисбий намликка боғлиқ бўлади. Намлик миқдори 100 фоизга етганда бетондаги сув миқдори капилляр сўрилиш вақтидаги миқдорга яқинлашади. Намлик камайганда бетондаги сув даражаси ҳам камаяди. Бетондаги пўлат учун, очиқ турган пўлатда бўлган каби, ҳаво намлигининг критик чегараси мавжуд бўладиги ўша даражадан кам бўлганда намлик пленкаси ионларни анод ва катод қисмларга ўтишини таъмин олмайди. Бетонда бу кўрсаткични камайтирадиган гигроскопик моддалар, масалан хлор тузлари кўшимчалари бўлмаса, бетон учун бундай чегара ҳавонинг 50-60% намлиги ҳисобланади. Шундай қилиб бетонда доим коррозия ўтиши учун етарли даражада сув бўлади.

Кислородга тўхталадиган бўлсак, унинг етишмаслиги пўлат коррозиясини чегаралаб қўйиши мумкин, татқиқотлардан маълум бўлдики бу ҳолат фақат бетон сув билан деярли тўла тўйиниб кислород диффузияси кескин секинлашганда содир бўлади. Зичлиги юқори бўлган бетонларда ($C/C < 0,5$) ҳавонинг намлиги 80-85 фоиздан ошса ҳам коррозия камаяди. Кўпчилик ҳолларда бетон ғоваклари арматура коррозияси бўлиши учун етарли даражада ҳаво ўтказиб туради.

Оғир ва енгил бетонларда зичликни ошириш, уларнинг ўтказувчанлигини камайтириш, ингибирлаштирувчи ва зичловчи кўшимчалар қўшиб ҳимоя хусусиятларини ошириш билан арматура сақланишини таъминлаш мумкин. Бироқ ғовак суёқлигида рН кам бўлганлиги учун арматуранинг сақланишини таъминлай олмайдиган бетон турлари ҳам мавжуд. Буларга автоклавда қотирилган цемент ва оҳакли бетонлар, гипсцемент – пуццолан боғловчили бетонлар ва бошқалар таалуқли. Бундай бетонларда арматура махсус - цемент битумли, цемент-полистиролли, цемент-латексли қопламалар суриш билан ҳимоя қилинади.

Агар юқорида айтиб ўтилган чоралар темир-бетон конструкцияларнинг

кўп йил хизмат қилишини таъминлаш учун етарли бўлмаса, бетоннинг ўзига қурилиш меъёрлари ва қоидалари тавсия этган махсус химоя қопламалари суртиш лозим бўлади.

Назорат саволлари:

1. Юқори эксплуатацион кўрсаткичли бетонларнинг таърифини айтиб беринг.
2. Юқори эксплуатацион кўрсаткичли бетонлар ишлатилган қандай объектларни биласиз ?
3. Композицион арматуранинг қандай турларини биласиз ?
4. Композицион арматуранинг қандай афзалликлари бор ?
5. Композицион арматуранинг ишлатилиш соҳасини айтиб беринг.
6. Кимёвий кўшимчалар қандай тавсифланади ?
7. Энг машҳур кимёвий кўшимчалар ишлаб чиқарувчи қандай фирмаларни биласиз ?
8. GLENIUM суперпластификаторларнинг таъсир кўрсатиш механизмини айтиб беринг.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
2. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
3. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув кўлланма. - Т.: 2002.
4. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings (Woodhead Publishing Series in Energy) /UK March 31, 2010.
5. F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011.
6. Neville. Adam M. Concrete technology / A.M. Neville. J.J. Brook*. 2nd ed. p. cm. Second edition 2010.
7. Concrete Technology theory and practice. M.S. Shetty. S. Chand & Company Ltd. First Multicolour Illustrative Revised Edition 2005.
8. Li, Zongjin, Dr. Advanced concrete technology / Zongjin Li. WILEY. 2011.
9. The Science and Engineering of Materials, Sixth Edition. Authors Donald R. Askeland, Pradeep P. Fulay, Wendelin J. Wright. 2011.
10. Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н. Бетон ва темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш технологияси. Дарслик (Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н., Тошкент, ТАҚИ, 2010 йил 592 бет.

3-Мавзу:Замонавий бино ва иншоотлар қурилишида қўлланиладиган йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкциялари.

Режа:

- 3.1. Ясси тўсиқли темир-бетон конструкциялари ва уларнинг вазифалари.
- 3.2. Йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш технологиялари ва уларнинг номенклатураси.

Таянч иборалар: темир-бетон, конструкция, номенклатура, инновация, технология, стенд, агрегат-оқим, кассета, узлуксиз технология.

3.1. Ясси тўсиқли темир-бетон конструкциялари ва уларнинг вазифалари.

Ясси тўсиқли темир-бетон конструкцияларга ташқи ва ички девор панеллари киради. Улар кассета технологик усулида ишлаб чиқарилади. Кассета усули стенд технологиянинг бир тури бўлиб, буюмлар вертикал қолип-кассеталарда тайёрланади. Қолип-кассеталар ёнма-ён жойлашган, металл пластинкалар билан бир-биридан ажратилган қолиплардан иборат бўлади. Кассета установкасида темирбетон буюмлар қолипланади ва иссиқлик билан ишлов берилади. Қолип-кассеталарга қуйилган бетон қоришмаси осма ёки чуқурлик титраткичлар ёрдамида зичлаштирилади.

Кассета усулида ташқи ва ички девор панеллари ва плиталари, ёпмалар панели, зинапоя маршлари ва супалари, балкон плиталари ва бошқа ясси юзали юпқа темирбетон конструкциялар тайёрланади. Бу усул бошқа усулларга нисбатан меҳнат унумдорлигининг юқорилиги, ишлаб чиқариш майдонининг кичиклиги, энергия ресурсларни кам сарфланиши ва мажбурий қатъий ритмнинг талаб этилмаслиги билан фарқланади (3.1-расм).





3.1.-расм. Ташқи ва ички девор панеллари

Ички девор панеллари бир қатлам яхлит ва эшиклар ўрни билан 7м узунликдаги, баландлиги 2,9 м ва қалинлиги 200 мм гача оғир ёки М150 - М200 маркали конструкцион енгил бетондан тайёрланади.

Ташқи девор панеллари яхлит ёки дераза, эшик ўрни қолдирилган бир қатламли зичлиги $700-1000\text{кг/м}^3$, М50 – М100 маркали, ғовак тўлдирувчи енгил бетондан, ҳамда зичлиги $550-700\text{ кг/м}^3$, М35 ва М50 маркали ғовак бетондан тайёрланади. Турар жой биноларининг 1та хона учун ташқи девор панеллари ўлчами 3,6х2,9х0,4 м, вазни 4 т гача, ва 2 та хонага 2 та ва дераза ўрни қолдирилган панеллар узунлиги 6-6,6м, вазни 8 т да ишлаб чиқарилади. Девор панеллари пайвандланган тўр билан арматураланади, эшик, дераза ўрни қолдирилган бўлса периметр бўйича каркас ўрнатилади. Ташқи деворларни иссиқлик ўтказмаслик хусусиятини орттириш ва девор оғирлигини камайтириш учун ички қатлами ғовак бетондан, минерал толали ва бошқа материаллардан тайёрланган уч қатламли паенеллар ишлатилади. Бундай деворнинг қалинлиги 300-250 мм ва вазни 50% гача камаяди.

Турли буюм ва конструкцияларни таёрлаш усулидан айнан бирини танлаш ўша усулнинг турли технологик оъзига хослиги ва ишлаб чиқариш ҳажмига боғлиқ боълади. Шу билан бирга айнан бир буюмни ишлаб чиқаришда техник иқтисодий коърсаткичларини ҳисобга олиш ҳам аҳамиятлидир. Темир-бетон буюмларнинг мингдан ортиқ турлари мавжуд. Ишлаб чиқаришда тежамкорликка эришиш учун уларнинг турини имкон қадар камайтириш лозим.

Юқорида айтилгандек, темир-бетон буюмлари куйидаги хусусиятларига кўра бўлинади: қайси йўналишда ишлатилишига кўра: саноат, уй, фуқаро қурилиши учун: бино ва иншоотда ишлатилиш, ўрнига кўра: фундамент том қопламаси, девор ва хоналар учун; геометрик шаклига кўра; устунсимон плитали блокли панжарали кўндаланг кесимнинг шакли ва хусусиятига кўра; узлуксиз ғовак қовурғали қат-қат арматура кўйилишига кўра; бетонли, темир-бетонли, бетон турига кўра; оғир, енгил, ячейкали бетон(3.2-расм).



3.2-расм. Йиғма темир-бетон конструкциялар орқали турар-жой биноларини барпо этиш.

3.2.Йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш технологиялари ва уларнинг номенклатураси.

Ҳозирги вақтда темир-бетон конструкцияларини ишлаб чиқаришнинг турли усуллари мавжуддир: агрегат оқим усули технологик жараёни турли типдаги операцияларни оқимда бир маромда олиб бориб, алоҳида операция ёки уларнинг маълум бир гуруҳларини универсал агрегатларда, қолипдаги маҳсулотни постдан постга кўчиб юриш орқали амалга оширилади.

Йиғма темир-бетон маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг стенд усули қуйидаги асосий белгилари билан ажралиб туради: ҳамма процесс кўзгалмас қолипларда ёки стендларда амалга оширилади; маҳсулотлар ишлов бериш жараёнида кўзгалмас холда туради; ишчи ва технологик ускуналар бир қолипдан бошқасига ўтиб туради; ҳар бир стенд ёки қолипларга бир неча бир-бирига ўхшаш маҳсулот бириктирилган бўлади(3.3-расм).



Цех по производству элементов сборно-монолитного каркаса,



Цех по выпуску сборного железобетона для каркасно-монолитной технологии,



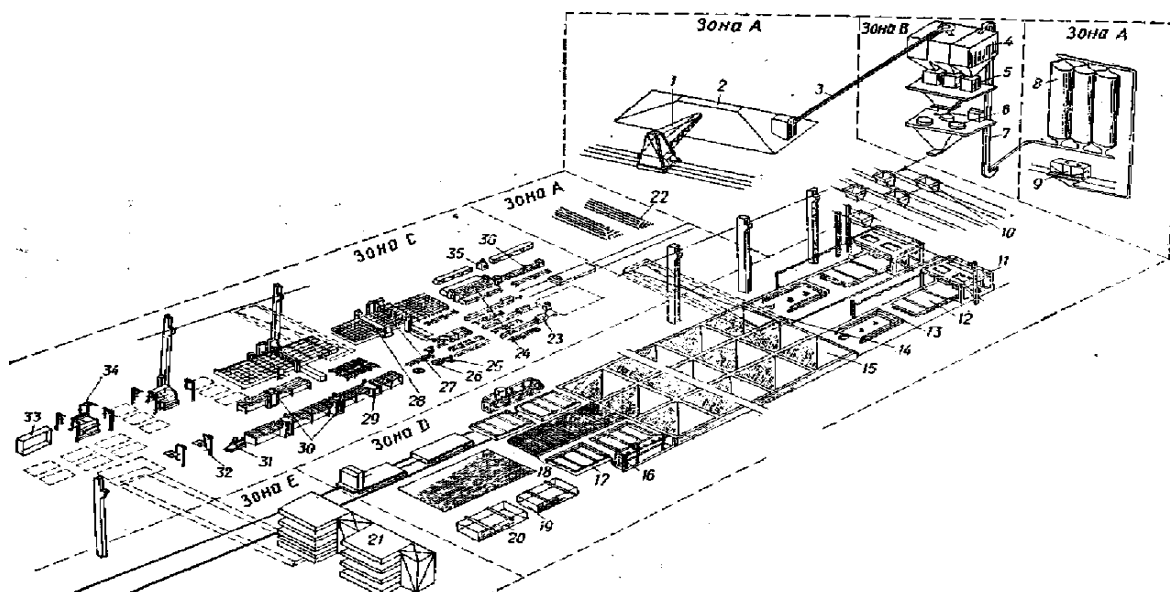
Цех по выпуску сборного железобетона для каркасно-монолитной технологии,



Цех по выпуску сборного железобетона для каркасно-монолитной технологии,

3.3-расм. Йиғма темир-бетон буюмлар ишлаб чиқариш жараёни.

Олдиндан зўриктирилган темир-бетон буюмлари йиғма, йиғма-монолит ва монолит бўлиши мумкин. Олдиндан зўриктирилган йиғма темир-бетон буюмларини тайёрлаш учун таранглаштирилувчи арматуранинг тури, синфи, унинг диаметри ва анкерларнинг мавжудлигига (юқори мустаҳкам силлик симлар) қараб В15-В30 дан паст бўлмаган оғир, майда тўлдиргичли ва енгил бетонлардан фойдаланиш мумкин. Юқори мустаҳкамликка эга бетонлардан самарали фойдаланиш бетон хажмини камайтириш ҳисобига конструкциянинг массасини, конструкция кесим юзасини ўзгартирмасдан ишлаб чиқарилганда эса пўлат арматура сарфини камайтириш имконини беради.



3.4-расм. Агрегат оқим усулида махсулот ишлаб чиқаришнинг график схемаси. 1 – кум ва чақик тошни бўшатгич; 2 – тўлдиргичлар омбори; 3 — конвейер галереяси; 4 - йиғиш бункерлари; 5 - дозаторлар; 6 - коргичлар; 7 - элеватор; 8 - силос банкалари; 9 - цемент ташувчи машина; 10 - тарқатиш бункери; 11 - бетон ётқизгич; 12 - вибро майдонча; 13 - форма кўйгич; 14 - кўприкли кран; 15 - чуқур камералар; 16 - арматуранинг электр-иссиқ зўриқтириш ускунаси; 17 - қолип; 18 - арматура тўрлари; 19 - махсулотни назорат ва таъмирлаш стенди; 20 - махсулотни йиғиш стенди; 21 - тайёр махсулот тахлами; 22 - арматура омбори; 23 - арматура стерженларини тўғрилаш ва кесиш станогини; 24 - арматура стерженларини электротермик мустаҳкамлаш ускунаси; 25 - кесиш станогини; 26 - арматуранинг букиш станогини; 27 - тўрларни пайвандлаш машинаси; 28 - тўрларни кесиш қурилмасини; 29 - кўп электродли пайвандлаш машинаси; 30 - нуктали пайвандлаш машинаси; 31 - арматура тўрларини букиш станогини; 32 - каркасларни горизонтал ҳолда пайвандлаш машинаси; 33 - осма электр пайвандлаш машинаси; 34 - фазовий каркасларни пайвандлаш ускунаси; 35 - вчма-вч пайвандлаш машинаси; 36 - арматура стерженларини анкер бошларини тайёрлаш

Юқори мустаҳкамликка эга бетондан тайёрланган йиғма-монолит конструкцияларда асосий юк кўтаришни арматураланган олдиндан зўриқтирилган тўсинлар, плиталар ва бошқалар кўринишидаги элементлар бажарадилар. Монолит бетон учун мустаҳкамлиги пастроқ бўлган бетондан фойдаланиш мумкин.

Қолипларнинг турлари

Йиғма темир-бетон конструкцияларини тайёрлашда уларни қолиплашга алоҳида эътибор бериш зарур. Уларни тайёрлаш қуйидаги операцияларни ўз ичига олади:

- қолип ва борглариини мойлаш ва йиғиш;
- арматура тўрлари, каркаслар ва металл деталларни талаб этиладиган жойига ўрнатиш ва маҳкамлаш, олдиндан зўриқтирилган конструкцияларни тайёрлашда эса таранглаштириладиган арматуранинг ўрнатиш ва таранглаштириш;
- бетон қоринмасини қолипларга жойлаш ва зичлаштириш.

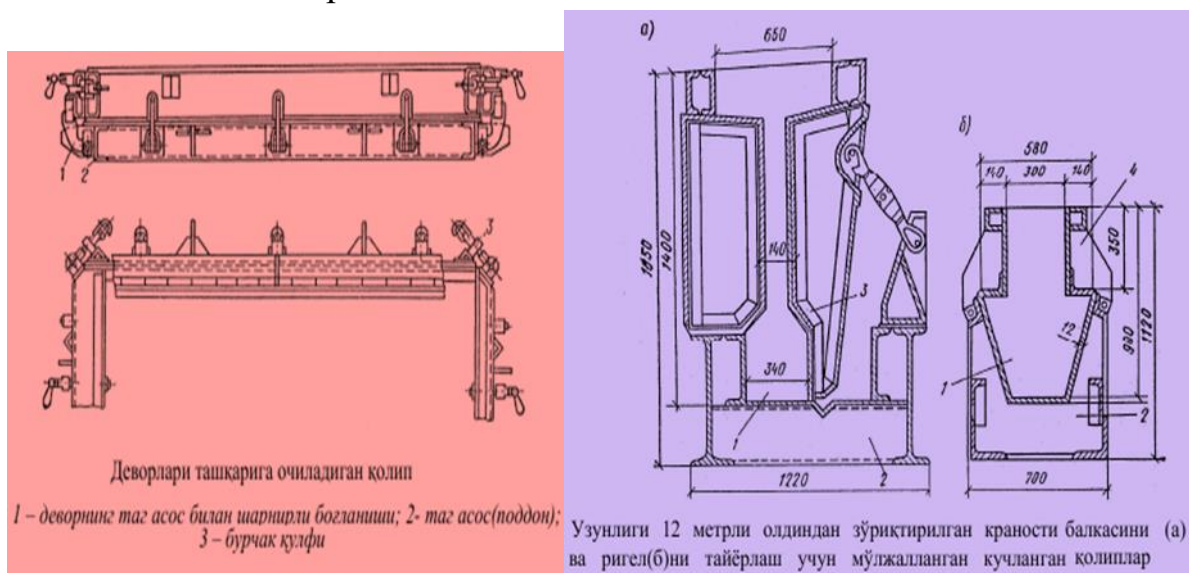
Қолиплар йиғма темир-бетон заводларидаги энг кўп фойдаланиладиган қурилмалар бўлиб уларнинг нархи темир-бетон конструкцияларини ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган ускуналарнинг тахминан 50%ини ташкил этади.

Ишлаб чиқаришнинг қабул қилинган шаклига кўра қолиплар қуйидагича бўлиши мумкин:

- бир жойдан бошқасига кўчирилиб юрадиган, суриладиган ва стационар (стенд усулида);
- маҳсулотнинг қолиплаш вақтидаги ҳолатига кўра горизонтал ва вертикал; фақатгина қолипнинг тагидан иборат бўлганда уларнинг борти қолиповчи машинага тегишли бўлади;
- қолиплар бир (индивидуал) ёки бир неча маҳсулотга (гурухга) мўлжалланган бўлиши мумкин;
- баъзи ҳолларда қолиплар улардаги маҳсулотга иссиқлик ишловини бериш учун иссиқлик бўлмасига эга бўлишлари мумкин;
- қолиплар олдиндан зўриктирилган конструкцияларни ишлаб чиқариш учун кучли қолиплар ва оддий бўлиши мумкин.

Темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш заводларида плиталар, балкалар, колонналар, ташқи девор панеллари, қобирғали ва кўп ковакли плиталарни тайёрлашда металл тагли ва кўтарма бортга эга қолиплардан фойдаланиш кенг тарқалган.

Ишлаб чиқаришнинг агрегат оқимли усулида қолипларни бир постдан бошқасига кўчириб ўтказиш зарурлиги учун қолипларнинг мустаҳкамлигини таъминлаш зарур бўлади. Шунинг учун уларнинг таглари №14 ва №18 швеллерлар ва қалинлиги 8-10 мм бўлган листлардан фойдаланиб лойиҳаланади ва тайёрланади.

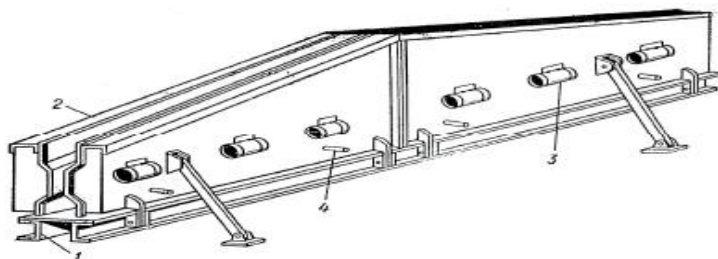


3.5-расм. Қолип турлари

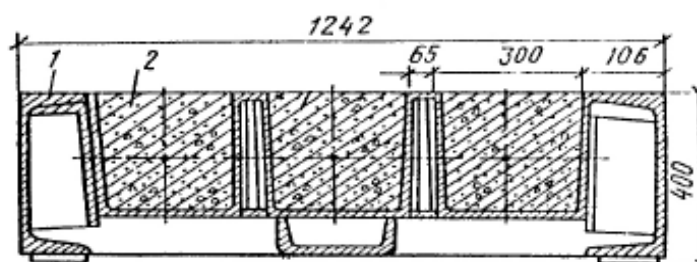
Маҳсулотларни тайёрлаш вақтидаги ҳолатига қараб горизонтал ва вертикал қолипларга ажратилади. Қолиплар текис ва профили (матрица шаклида) тагликда, материал тури бўйича эса – металл, темир-бетон, ёғоч ва комбинацияланган бўлиши мумкин. Конструктив имкониятлари бўйича

қолиплар очилувчан, очилмайдиган яъни шарнирли очиладиган бортли ёки деворли, шунингдек қисман очиладиган бўлиши мумкин.

Бундай қолиплар арматуранинг таранглаштирилганида ҳосил бўладиган зўриқиш кучларини қабул қилганликлари учун етарли даражада мустаҳкам бўлишлари керак. Қисмларга ажратиладиган қолиплар қолипнинг таги, мустаҳкамликни таъминловчи қобирғалар билан кучлантирилган иккитадан бўйлама ва кўндаланг шитлардан иборат.



Иккинишабли балка учун қолипнинг умумий кўриниши
1-таг асос(поддон); 2-бўғ ўтказгичли бўйлама девор; 3-осма тебратгич; 4-бўғ чиқариладиган трубка



Олдиндан зўриктирилган 3 дона бетон қозиқларни (свай) тайёрлаш қолипи
1-қолипнинг девори; 2-бетон қозиқ;

3.6-расм. Икки нишабли балка ва бетон қозиқлар учун қолиплар.

Юпқа деворли қобирғали панелларни тайёрлаш учун темир-бетон матрицали қолиплардан ҳам фойдаланилади. Бу каби қолиплар металл бортлар ва винтли, гидравлик ёки пневматик домкратлар билан жихозланган итариб чиқарувчи ускуналардан иборат. Улар махсулотнинг бутун юзаси бўйича бир текисда жойлаштирилган. Бу эса юпқа деворли тайёр махсулотни дарзлар ҳосил қилмасдан қолипдан ечиб олиш имконини беради. Қолипларнинг темир-бетон матрицалари В15 – В22,5 классли бетондан тайёрланади.

Бетон ва темир-бетон махсулотларини қолиплаш

Махсулотни қолиплашдаги асосий мақсад - зарур ўлчам ва шаклдаги махсулотни олиш билан бирга арматура ва ўрнатиладиган деталларнинг тўғри жойлашиши ва бетоннинг максимал зичлаш ва бир хил структурасини ҳосил қилишдир.

Бетон қоришмасини қолиплаш классификацияси қуйидагичадир:

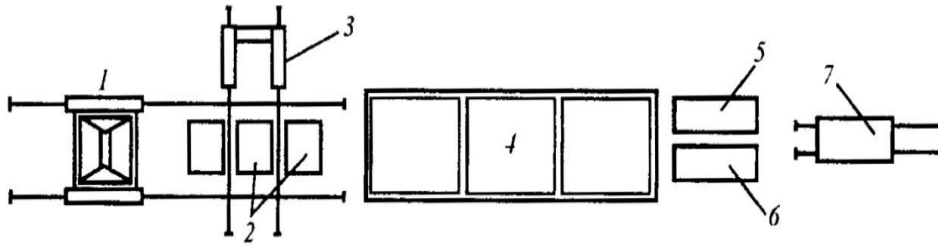
Қуйиш усули орқали. Бу усулда ташқи кучлар таъсирсиз қолипни яхши тўлдирувчи юқори оқувчан бетон қоришмаларидан фойдаланилади; Қолиплашнинг тебратиш усуллариининг бир неча турлари мавжуд. Қолипга қуйилган бетон қоришмасининг бутун хажми вибромайдончаларда зичланади; чуқурликда ишлайдиган вибраторлар ёрдамида махсулотларни қолиплаш. Бундан ташқари қоришмани ичкаридан тебратиш махсулот ичида ковак ҳосил қилиш учун аввалдан ўрнатилган вибровкладишлар ёрдамида ҳам амалга оширилиши мумкин; махсулотларни юза вибраторлари ёрдамида қолиплаш. Юза вибраторлари ёрдамида махсулотларни қолиплаш қолипга тўлдирилган бетон қоришмасининг устига ўрнатилган силжувчи титратувчи юза орқали амалга оширилади; махсулотларни ташқи титратиш орқали қолиплаш қолипнинг таги ёки ён деворларига маҳкам ўрнатилган вибраторлар ёрдамида амалга оширилади; қолиплашнинг марказдан қочувчи кучдан фойдаланиш усули. Бу усулда махсулот центрифугаларда қолипланади. Бу усулда қолипланганда бетон қоришмаси центрифуга барабанини тез айлантирилганда ҳосил бўладиган марказдан қочувчи куч натижасида қолипга бир хилда тарқалиб зичланали; торкретлаш усулида махсулот тайёрлаш. Бу усулда цемент-кум қоришмаси ёки майда донали бетон қоришмаси арматура тўри, қолип ёки махсус матрица юзасига цемент пушка ёрдамида сиқилган ҳаво ёрдамида пуркалади;

Бетон қоришмасини пресшлаш. Пресшлаш усули қолипга тўлдирилган кум-цементли ёки майда заррали бетон қоришмаларини бутун юзаси бўйича штампли пресшлаш орқали ва мундштукли пресшлашда бетон қоришмаси чиқиш тешиги (мундштук)га томон кичрайиб борувчи камерага томон пресшлаш орқали амалга оширилади. Мундштукдан прессланган махсулот узун бутун тасма кўринишида чиқиб боради.

Бетон қоришмасини трамбовкалаб зичлаш. Бу усул батон қоришмасига кўп марталаб пресшлаш кучини бериш билан ажралиб туради. Булардан ташқари махсулот тайёрлашнинг вибропрокатлаш, вибровакуумлаш каби бошқа усуллари мавжуд.

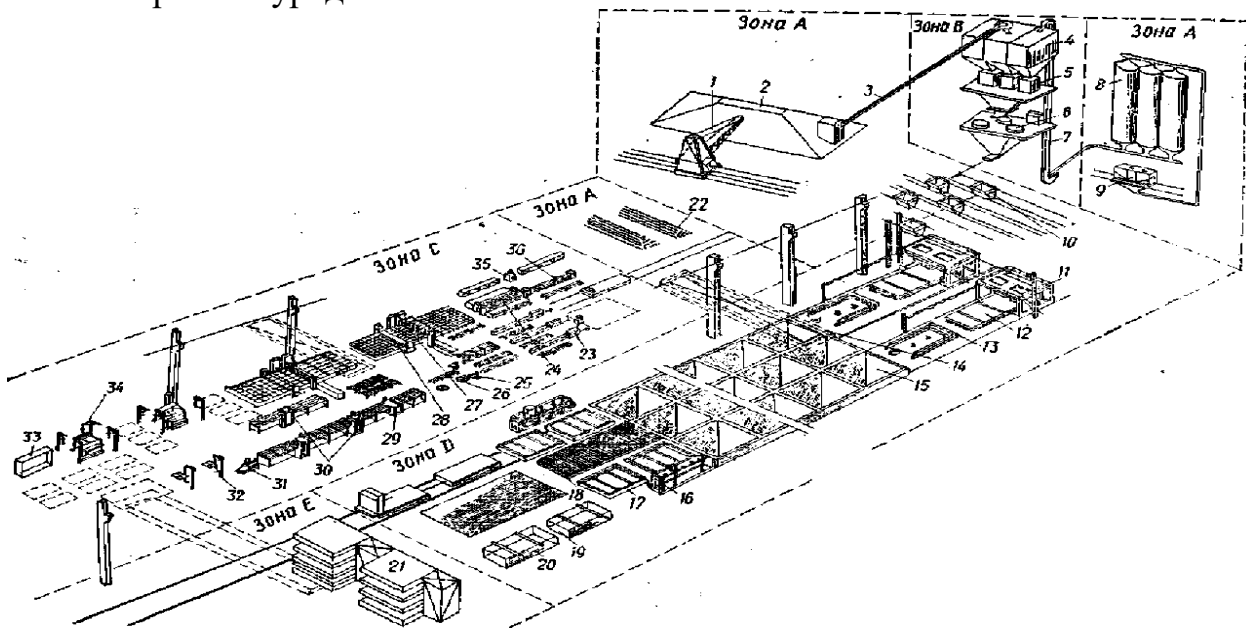
Агрегат оқим усули

Конструкцияларни тайёрлашнинг агрегат оқим усули технологик жараёни турли типдаги операцияларни оқимда бир маромда олиб бориб, алоҳида операция ёки уларнинг маълум бир гуруҳларини универсал агрегатларда, қолипдаги махсулотни постдан постга кўчиб юриш орқали амалга оширилади



3.6-рasm. Ишлаб чиқаришнинг агрегат оқим усулининг схемаси: 1 – бетон жойлагич; 2 – секцияли вибромайдонча; 3 – ўзи юрар арава – қолип ташувчи; 4 – иссиқлик ишлов бериш камераси; 5 – қолипни бўшатиш пости; 6 – қолипни тайёрлаш пости; 7 – ўзи юрар арава.

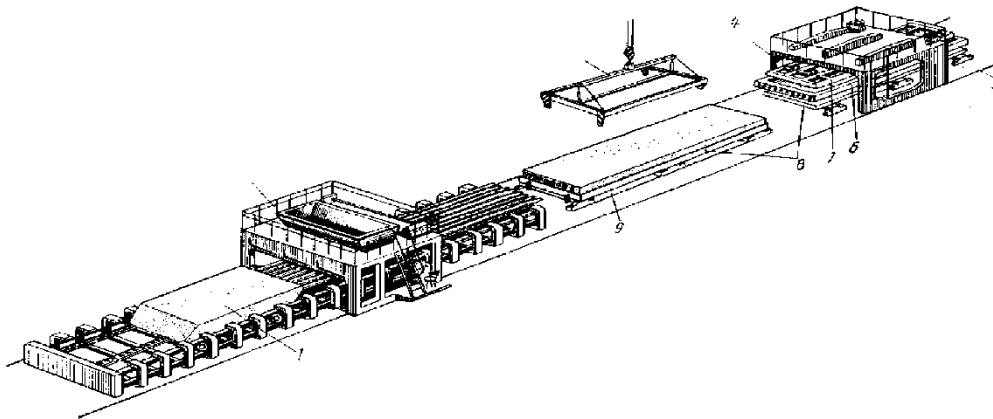
Махсулот ва қолиплар постдан постга ушбу иш жойидаги операцияга ажратилган вақтга қараб эркин холда кўчириб ўтказилиб туради. Қолип ва махсулотлар операциялар ўртасида кўтариш-транспорт ва ташиш воситалари ёрдамида амалга оширилади. Агрегат оқим технологияси технологик ва транспорт ускуна, иссиқлик ишлов бериш режимини бошқариш ва хаттоки кўп турдаги махсулотларни ишлаб чиқаришдаги юқори мослашувчанлиги билан ажралиб туради



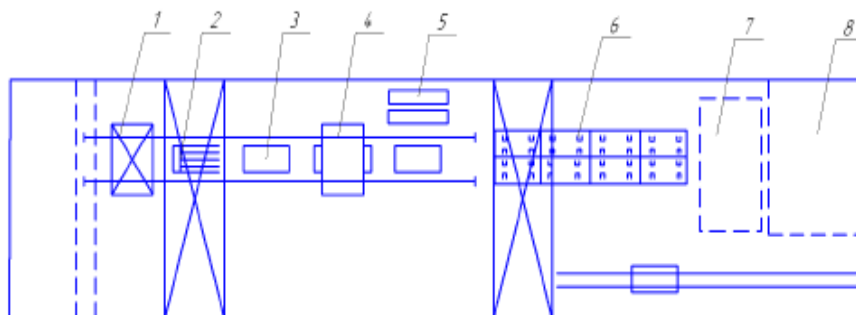
3.7-рasm. Агрегат оқим усулида махсулот ишлаб чиқаришнинг график схемаси.

1 – кум ва чақик тошни бўшатгич; 2 — тўлдиргичлар омбори; 3 — конвейер галереяси; 4 - йиғиш бункерлари; 5 - дозаторлар; 6 - қорғичлар; 7 - элеватор; 8 - силос банкалари; 9 - цемент ташувчи машина; 10 - тарқатиш бункери; 11 - бетон ёткизгич; 12 - вибро майдонча; 13 - форма кўйгич; 14 - кўприкли кран; 15 - чуқур камералар; 16 - арматурани электр-иссиқ зўриктириш ускунаси; 17 - қолип; 18 - арматура тўрлари; 19 - махсулотни назорат ва таъмирлаш стенди; 20 - махсулотни йиғиш стенди; 21 - тайёр махсулот тахлами; 22 - арматура омбори; 23 - арматура стерженларини тўғрилаш ва кесиш станогини; 24 - арматура стерженларини электротермик мустахкамлаш ускунаси; 25 - кесиш станогини; 26 - арматурани букиш станогини; 27 - тўрларни пайвандлаш

машинаси; 28 - тўрларни кесиш қурилмаси; 29 - кўп электродли пайвандлаш машинаси; 30 - нуқтали пайвандлаш машиналари; 31 - арматура тўрларини бўқиш станогли; 32 - каркасларни горизонтал холда пайвандлаш машинаси; 33 - осма электр пайвандлаш машинаси; 34 – фазовий каркасларни пайвандлаш ускунаси; 35 - учма-уч пайвандлаш машинаси; 36 -арматура стерженларида анкер бошларини тайёрлаш станогли.

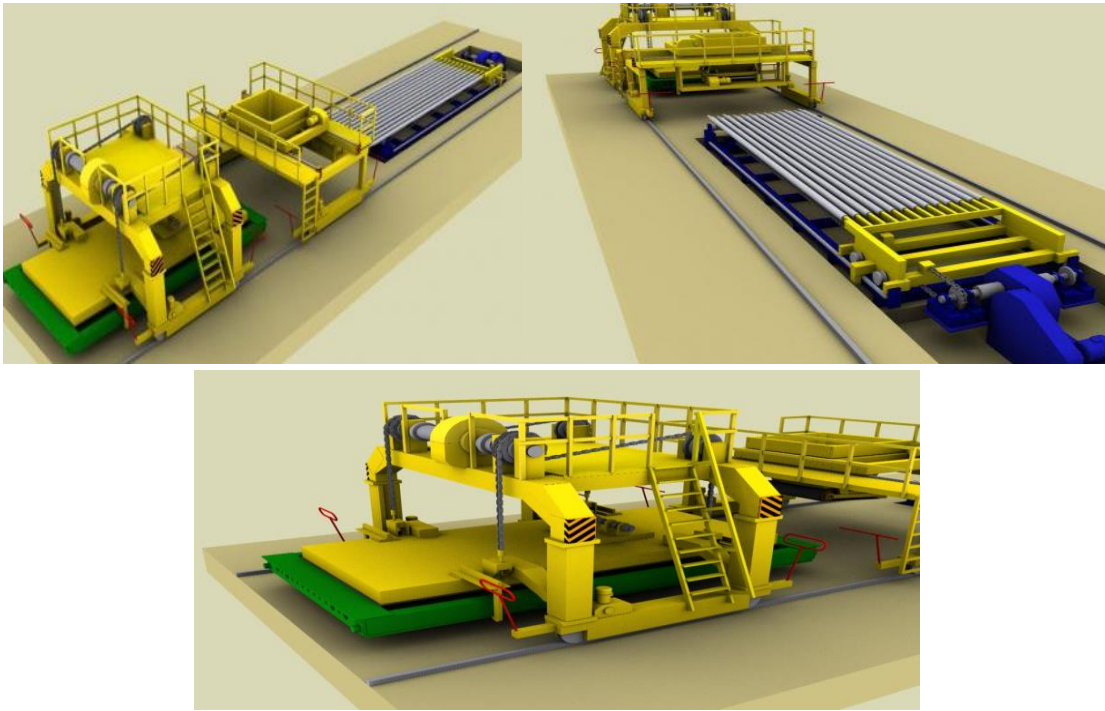


3.8-расм. Кўп ковакли ораёпма панелларни тайёрлаш технологик тизимининг ускуналар мажмуаси: 1- СМЖ-227Б машинаси, 2- СМЖ-69А - бетонжойлагич, 3- автомат ушлагич, 4- ўзинорар СМЖ-228Б портал, 5 – рельсли из, 6 – борт ускунаси, 7 – вибро юкли щит, 8 —СМЖ-548 қолипи тагликлари, 9 - СМЖ- 187В вибромайдончаси.



3.9-расм. Кўп ковакли ораёпма плиталарни ишлаб чиқаришнинг агрегат-оқим линияси:

1-бетонёткизгич; 2-ковак ҳосил қилувчилар кареткаси; 3-вибромайдон; 4- виброшит ва бортостнасткали ўзинорар портал; 5- арматурани электротермик таранглаш пости; 6-нам иссиқлик ишлови бериш камералари; 7 –қолипдан ечиш ва поддонларни тозалаш пости; 8- тайёр махсулот омбори.



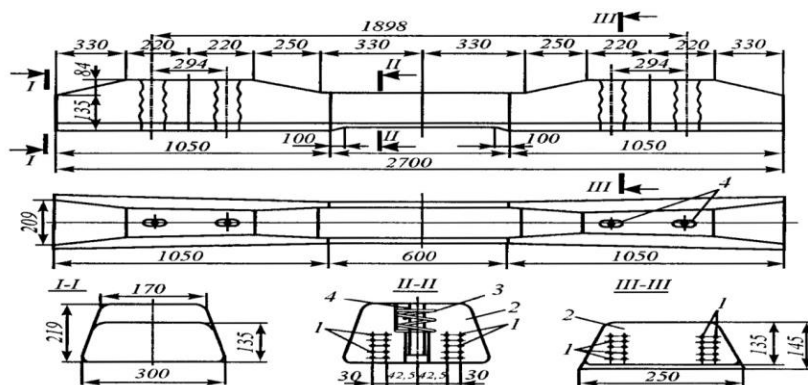
3.10-расм. Кўп бўшлиқли плиталарни қолиплаш ускунаси

Кўп бўшлиқли плиталарни тайёрлашдаги бетон қоришмасини вибрацияни икки хил усулда – қолипни титратиш столига ўрнатиб вибрация қилиш, ёки ковак ҳосил қилувчилар орқали вибрация қилиш мумкин. Иккинчи усул самаралироқ ҳисобланади. Баъзи ускуналарда иккала усулдан ҳам фойдаланилади. Бундан ташқари бетон қоришмасининг устига қоришманинг оғирлик кучи ва жойлашувчанлигини ошириш мақсадида виброшитдан фойдаланилади.

Думалоқ кўп бўшлиқли темир-бетон ораёпма панелларини қолиплаш СМЖ-117 машинаси каретка, йўналтирувчи ва вибровклашишлар (вибро бўшлиқ ҳосил қилувчилар) дан иборат. Вибро вкладишлар маҳкамланган каретка йўналтирувчиларида машинанинг бўйича ҳаракатланади. Канал ҳосил қилувчилар диаметри 159 мм бўлган пўлат трубалардан иборат. Уларнинг ичида қувурни титраш ҳаракатига келтирадиган бир валда мувозанатга келтирилган вибраторлар ўрнатилган. Бу машинанинг унумдорлиги соатига 69,7 м², қолиплаш цикли – 9 минут, тайёрланадиган панелларнинг ўлчами 6280x1590x220 мм га тенг.

Темир-бетон шпаллари ишлаб чиқариш тизими

Оммавий тартибда ишлаб чиқариладиган шпалларнинг асосий тури бу С-56 турдаги бетон-симли туридир. Бундай шпаллар В 37,5 классли бетон ва таранглаштирилувчи арматура сифатида диаметри 3 ва 5 мм бўлган даврий профили юқори мустаҳкамликка эга пўлат симлардан фойдаланиб ишлаб чиқарилади. Шпалларни 7 симли арматура ўрамларидан фойдаланиб арматуралаш вариантлари ҳам мавжуд.



3.11-расм. Бетон-симли шпал: 1 – арматура; 2 – бетон; 3 – симли спирал; 4 – ёғоч втулка.

Шпалларни ишлаб чиқаришдаги асосий қўйиладиган талаб бу арматура ва деталларни лойиҳада кўрсатилган жойига юқори аниқликда ўрнатишдир. Агрегат оқим усулида темир-бетон шпалларини ишлаб чиқарувчи кўпгина заводларда ўнта жойли (умумий узунлиги 14,26 м бўлган узунлиги бўйича 5 та ва икки қатор) қолиплардан фойдаланиш йўлга қўйилган.

Тайёр симли пакет траверса ёрдамида роликли конвейерга қўйилади ва қолипга тортиш постига узатилади. Таранглаш икки босқичда бажарилади. Биринчи босқичда арматура лойиҳада кўрсатилган кўрсаткичнинг 30 % игача таранглаштирилади ва қолипга диафрагма ва арматура фиксаторлари ўрнатилади. Иккинчи босқичда симли пакет 380 кН куч билан таранглаширилади ва ички зўриқишни релаксацияси учун 4 минут давомида ушлаб турилади, сўнгра зўриқиш кучини норматив кўрсаткич (360 кН)гача пасайтирилиб, сўнгра махсус винтлар ёрдамида маҳкамланади.

Арматуралар таранглаштирилгандан сўнг қолип кўприкли кран ёрдамида қолиплаш постига олиб бориб ўрнатилади. Қолипга бетон тақсимлагич ёрдамида бетон тўлдирилади ва зичланади. Кейин қолип бошқа вибромайдончага узатилади ва бетон виброюкдан фойдаланиб зичланади. Сўнгра қолипдан диафрагма ва таянч шайбаларининг ушлагичлари бўшатилиб олинади ва қолип кўприкли кран ёрдамида чуқурда жойлашган буғ билан ишлов бериш камерасига жойлаштирилади. У ерда бетонга 3 + 4 + 2 ч тизимда, 85 °С хароратда ва 95% дан кам бўлмаган намликда иссиқлик ишлови берилади. Иссиқлик ишлови берилгандан сўнг қолип кран ёрдамида анкер халқаларини ечиш ва зўриқишни бетонга узатиш постига узатилади. Бу вақтда бетоннинг маркаси 35 МПа дан паст бўлмаслиги лозим.

Қолип кран ёрдамида гидравлик ричагли ўгиргич (кантователь) га ўрнатилади ва 180° га ўгирилиб шпаллар пластинасимон конвейерга туширилади. Қолип эса тозалаш, мойлаш, диафрагмаларни ўрнатиш ва бошқа постларга узатилади. Шпаллар эса арматурани кесиш, тахлаш постига

узатилиб 20 донадан (5 қатор 4 донадан) тахланади ва 8 соатлик дастлабки ушлаб туришдан сўнг тайёр махсулот омборига жўнатилади.

Технологик жараён ёпиқ халқали схема бўйича хар бир қолипга 10-12 минут маромида амалга оширилади.

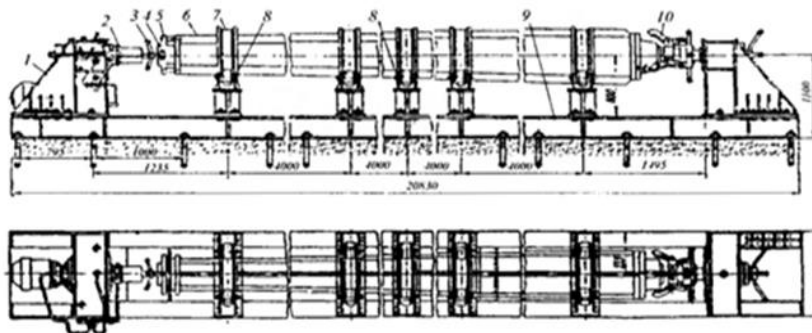
Электр ўтказиш тизими таянчларини ишлаб чиқаришнинг технологик тизими

Бир устунли таянчлар учун конуссимон нишаби 1,5% бўлган устунлардан фойдаланилади. Узунлиги 22 метр бўлган устунлар В37,5 классли бетонлардан ишлаб чиқарилади. Улар бўйлама арматура арқони ва 4 мм ли оддий арматура сими билан арматураланади.

Кучланиши 220 ва ундан ортиқ электр ўтказиш тизимининг портал типигади титаянчлари цилиндрик темир-бетон қувурлардан арматурани таранглаштириб тайёрлашда – еттита симли боғлам ёки А-IV классли стерженлардан фойдаланиб тайёрлаш мумкин.

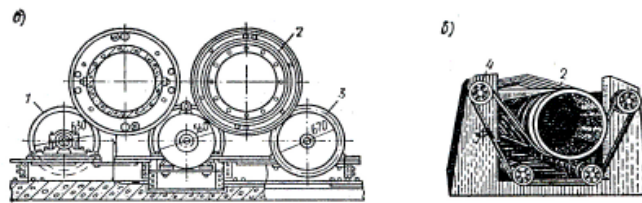
Арматура каркасини йиғиш, уни таранглаштириш ва спирал арматурани ўраш, қолипни йиғиш, бетон қоришмаси билан тўлдириш учун мўлжалланган постнинг узунлиги 27,5 метрни ташкил этади. У тиргак кронштейнлари ва тортувчи ускуналар ўрнатилган пол сатхидан пастда жойлаштирилган нометалл балка-асосдан иборат. Домкрат ва охириги таянчлар орасида қолипдаги бандажлар сонига мос равишда роликли оралик таянчлари ўрнатилган бўлади.

Стенднинг роликли таянчларига қолипнинг пастки ярим қисми ўрнатилади ва унга арматура каркаси ўрнатилиб, гидродомкратлар ёрдамида лойихада кўрсатилган кучланишнинг 10-15% га тенг куч билан монтаж таранглаштирилиши амалга оширилади.



3.12-расм. Электр ўтказиш тизимлари таянчлари тайёрлаш станди:

1 – таянч кронштейни; 2 - гидродомкрат; 3 - маховик; 4 - каллак; 5 – тиргак винтли кўндаланг шайба; 6 -қолип; 7 - бандаж; 8 – роликли таянч; 9 – таянч рамаси; 10 – орқа балка тиргаги.



3.13-расм. Трубаларга шакл берувчи центрифугаларнинг принципиал схемалари: а – роликли; б – осма тасмада айланувчи клиноременний);
 1 – ҳаракат узатувчи ролик; 2 – труба қолипи; 3 – эркин ҳаракатланувчи ролик; 4 – ҳаракат манбайи

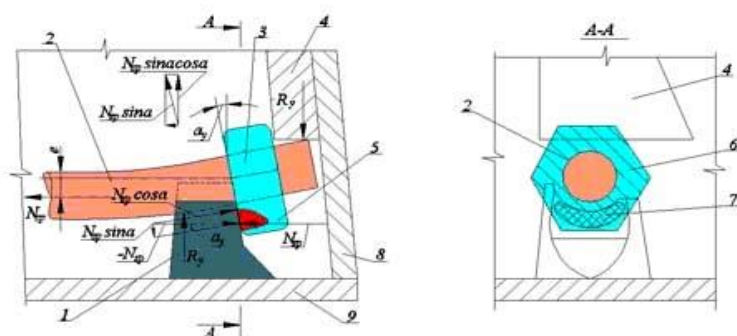
Центрифуга максимал 26 метр узунликдаги ва диаметри 800 мм гача бўлган таянчлар тайёрлаш имконини беради. Бетон қоришмасини қолипга уни минутига 80-120 марта 4-5 минут давомида айлантирилади ва унинг айланиш тезлиги аста секинлик билан минутига 450-600 мартагача оширилади ва бетон қоришмасини зичлаш 15-18 минут давомида амалга оширилади.

Олдиндан зўриқтирилган темир-бетон конструкцияларни ички таянчли қолипларда тайёрлаш

Олдиндан зўриқтирилган темир-бетон конструкцияларни ички қўзғалмас таянчли қолипларда тайёрлаш олдиндан зўриқтирилган темир-бетон конструкцияларни завод шароитида тайёрлашнинг мавжуд технологияларига хос таранглаштирилган арматурани у таранглаштирилганидан сўнг зўриқишни бетонга бериш учун уни кесиш, арматура чиқиндиларини олиб ташлаш ва йиғиш, инсон учун зарарли газларни ажралиб чиқиши, арматурани кесиш учун сарф бўладиган электродларнинг сарфи ва бошқалардан холи бўлган янги технологиядир. Тайёр маҳсулотни қолипдан ечиб олиш зўриқтирилмаган конструкцияларни ишлаб чиқаришдагидан фарқланмайди ва бортларни очиш ва кран ёрдамида қолипдан олиш каби операциялардан иборат.

Таранглаштирилладиган арматура стерженининг узунлиги маҳсулотнинг узунлигидан қисқа бўлиб, чекка анкерлар қолипнинг бетон жойланадиган қисмига жойлаштирилади.

Таранглаштирилладиган стерженли арматура анкерининг тиргакдан юқори томон сирғалиб чиқиб кетишига қолип бортидаги фиксатор қаршилик қилади.



3.13-расм. Анкерларнинг таянчларга маҳкамланиши:

1-ички таянч, 2-таранглаштирилган арматура, 3, 6 -анкер, 4-фиксатор, 5- юза бўйича зўриқиш, 7 – кучни анкердан бетонга бериш, 8- қолип борти, 9-қолипнинг таги

Тажрибалар шуни кўрсатдики бу янги технология бўйича плиталарни ишлаб чиқариш каркас билан арматураланган плиталарни ишлаб чиқаришга нисбатан қуйидаги авзаллаикларга эга:

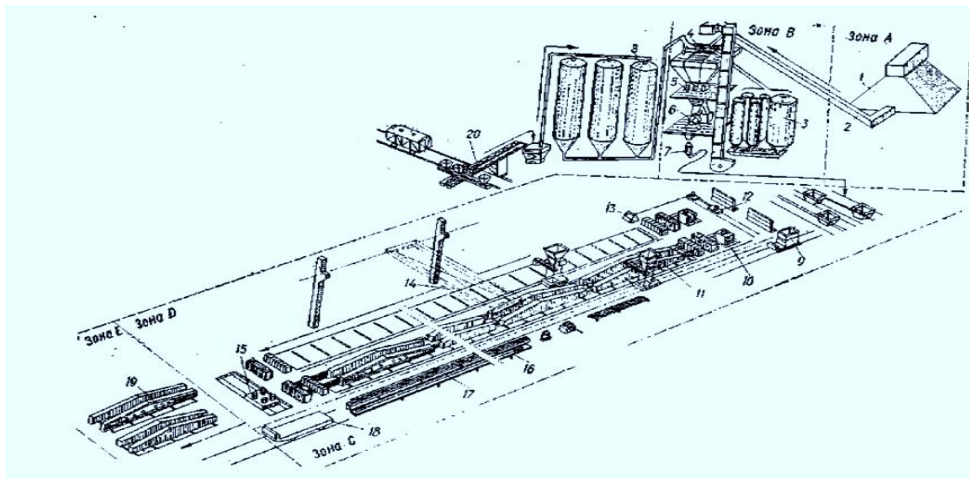
- металл сарфининг камайиши 32%гача;
- арматура махсулотларини тайёрлаш майдони 85% гача қисқаради;
- меҳнат сарфи 37% гача қисқаради;
- тайёр махсулотнинг таннархи 18,5% гача қисқаради;
- олдиндан зўриктирилган конструкцияларни экологик шароитда чиқиндиларсиз ишлаб чиқариш;
- плиталарнинг товуш изоляция хоссалари яхшиланади

Стенд усули

Темир-бетон махсулотларини ишлаб чиқаришнинг стенд усули қуйидаги асосий белгилари билан ажралиб туради: ҳамма процесс қўзғалмас қолипларда ёки стендларда амалга оширилади; махсулотлар ишлов бериш жараёнида қўзғалмас холда туради; ишчи ва технологик ускуналар бир қолипдан бошқасига ўтиб туради; хар бир стенд ёки қолипларга бир неча бир-бирига ўхшаш махсулот бириктирилган бўлади

Ишлаб чиқаришнинг стенд усули турлари классификациясининг асосини турли омиллар ташкил этади:

- стендга бириктирилган махсулотнинг ўлчамлари;
- конструкциянинг стендда жойлашиши;
- стенд қурилмасининг конструктив жихатлари;
- ишлаб чиқариш циклининг давомийлиги.

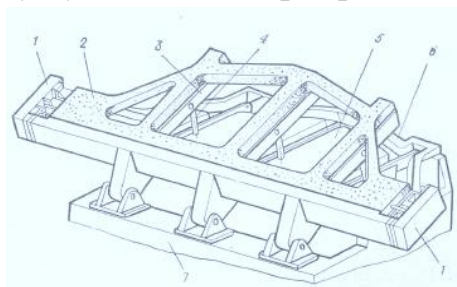


3.14-расм. Икки нишабли балкаларни стенд усулида ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси:

1 — тўлдиргичлар омбори; 2 — узатиш галереяси; 3 — цемент учун актив кўшимчалар бўлими; 4 — йиғиш бункерлари; 5 — дозаторлар; 6 — бетон қорғич; 7 — қабул қилиш қурилмаси; 8 — цемент силослари; 9 — бетон тарқатиш араваси; 10 — гидродомкрат; 11 — бетон тарқатгич; 12 — арматурани ўтказиш бўлими; 13 — арматура элементларини гуруҳлаш ускунаси; 14 — кўприкли кран; 15 — арматура ўрамини ушлагич; 16 — стерженларни мустахкамлаш машинаси; 17 — стерженли ўрамларни пайвандлаш ускунаси; 18 — ўзи юрар арава; 19 — тайёр махсулотни тахлаш майдони; 20 — цементни бўшатиш қурилмаси.

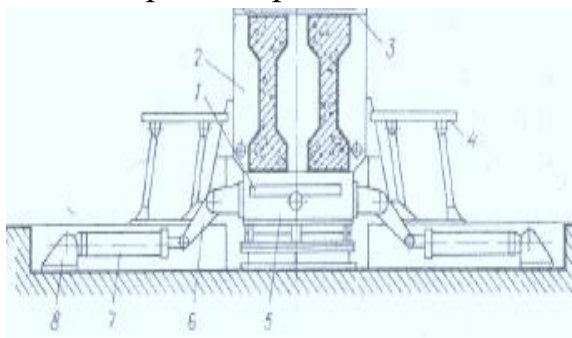
Узун ўлчамли олдиндан зўриқтирилган махсулотлар узунлиги 75 м ва ундан узун, узунлиги бир ва энига икки ва ундан ортиқ қисқа стендларда ишлаб чиқарилади. Узун стендлар бир вақтнинг ўзида бир чизикда кетма-кет жойлашган ва ягона қолиплаш тизимини ташкил қилган қолипларда бир неча бир хил махсулотлар ишлаб чиқарилади. Бу линияда арматурани таранглаш, бетонлаш ва махсулотларнинг қотиши ана шу линиянинг бутун узунлиги бўйича бажарилади.

Олдиндан зўриқтирилган конструкцияларни ишлаб чиқаришнинг қисқа стендларидан бир тури бу кучли қолиплардир.

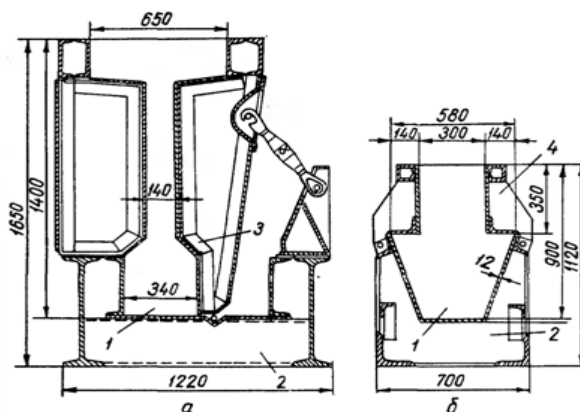


3.15-расм. Фермаларни қолиплашда ФЭГУС-24 ускунасини схемаси:

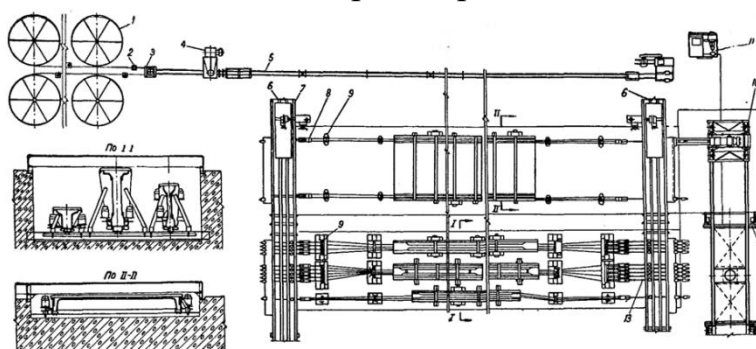
1-траверс; 2-буюм; 3-ўғирилувчи рама; 4-гидроцилиндр; 5-кессон; 6-тиркагич рама; 7-асос.



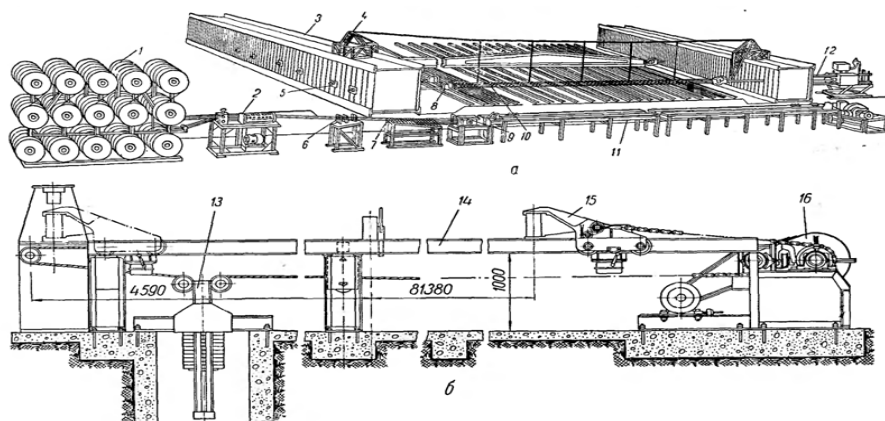
3.16-расм. Катта ўлчамдаги темри-бетон буюмлари тайёрлашда ишлатиладиган стенд схемаси: 1-арматурани тортиш траверслари; 2-очиладиган ён бортлар; 3-ечиладиган бурчак бортлари; 4-йиғиладиган подмост; 5-поддон; 6-ричаг; 7-гидроцилиндр; 8-кронштейн.



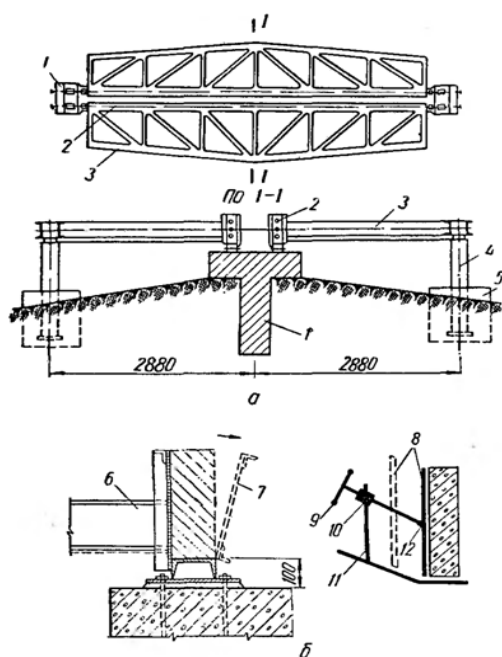
3.17-расм. Олдиндан зўриктирилган балкалар ишлаб чиқариш учун кучли қолиплар: а – узунлиги 12 м бўлган краности балкалар учун; б – ригел учун; 1 – маҳсулот; 2 – қолипнинг кучли қисми; 3 – ечилувчи борт; қайтарма борт.



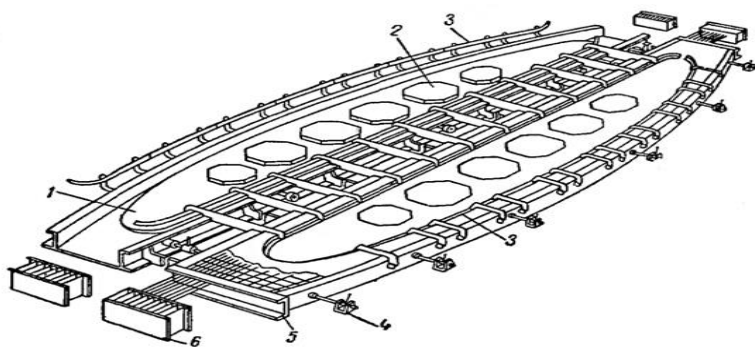
3.18-расм. 6248 русумли пакетли стенд: 1 - ўрам ғалтаги; 2 – йўналтирувчи ролик; 3 – тормоз қурилмаси; 4 – гидравлик пресс; 5 – тиртиш конвейери; 6 – пакетларни ташиш араваси; 7 – стенднинг таянч конструкциялари; 8 – тортиш қурилмалари) 9 – тарқатиш диафрагмаси; 10 – тортиш машинаси; 11 – насос станцияси; 12 – таранглаштирилувчи арматура; 13 – қолиплар.



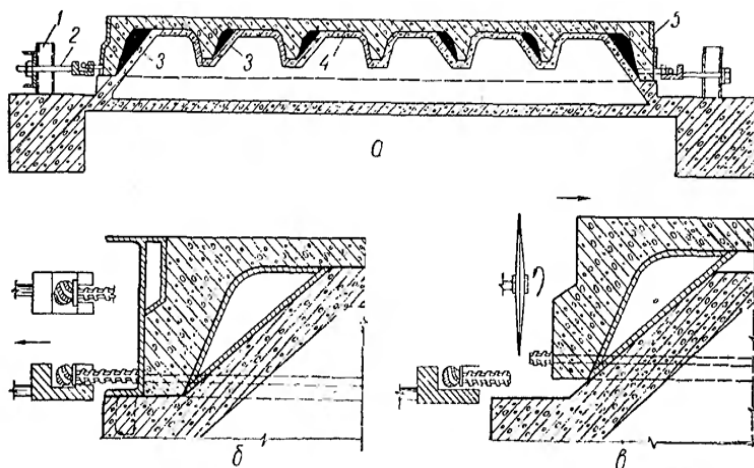
3.19-расм. СМ-535 пакетли стенд. а – умумий кўриниши; б – симларни тортиш конвейери: 1 – ўрам ғалтаклари; 2 – тормоз қурилмаси; 4 – пакетларни ташиш араваси; 5 – тутқични муайян ҳолатда маҳкамловчи гайка; 6 – вертикал тақсимлаш роликлари; 7 – горизонтал тақсимлаш роликлари; 8 – тутқич; 9 – пакет қисувчи пресс; 10- пакет; 11 – симни тортиш конвейери; 12 – тортиш машинаси; 13 – тортиш қурилмаси; 14 – рама; 15 – каретка; 16 – узаткич.



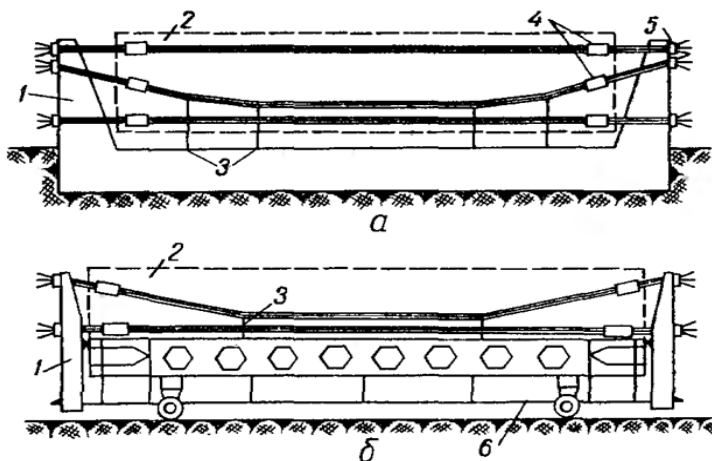
3.20-расм. Қисқа стенд схемаси ва қолипнинг тузилиши: а-юқоридан кўриниши ва кесим; б- қолип деталлари; 1-распор балкаси; 2-таранглаштирилувчи арматура; 3-қолип; 4-устун; 5-фундамент; 6-қолип; 7- шарнирли очилувчан борт; 8- кайтарма борт; 9-нарезкали тортгич; 10- ички нарезкали муфта; 11-таянч консоли; 12-шарнир.



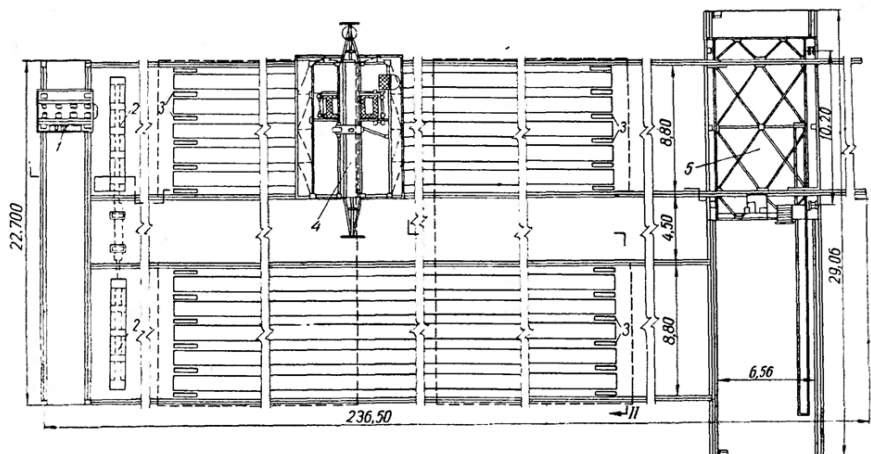
3.21-расм. Балкаларни қолиплаш учун стенд: 1-поддон коробкаси; 2- ковак ҳосил қилиш вкладиши; 4-бўйлама бортни суриш қурилмаси; 5- ён томон борти; 6- раматурани таранглаш таянчи.



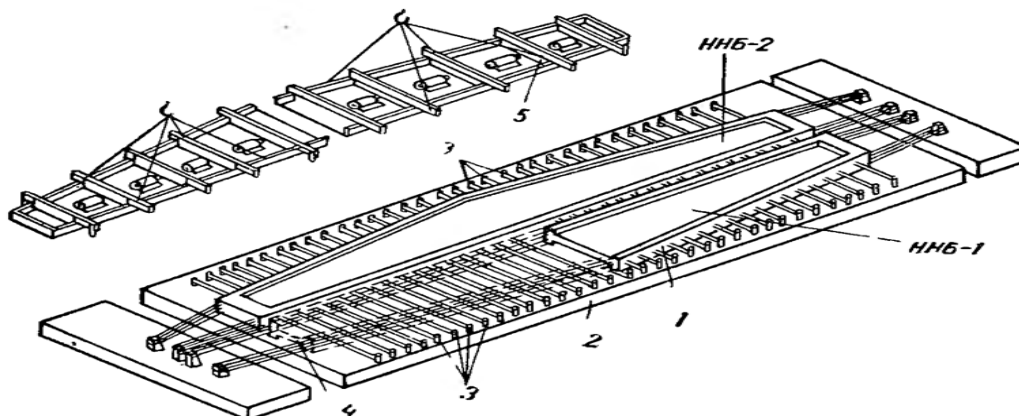
3.22-расм. Қовурғали панеллар учун стенд-матрица: а-матрицанинг бўйлама кесими; б- арматури таянчларга маҳкамлаш; в-зўриқишни бетонга узатиш; 1-стенд таянчи; 2-инвентар тортгич; 3 – сирпанувчи пона;4- темир-бетон матрица; 5-металл борт.



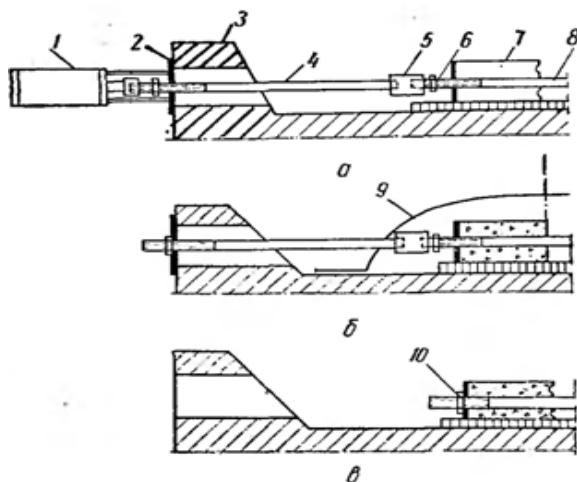
3.23-расм. Пролёт қурилмаларини қисқа стендларда тайёрлаш: а- қўзғалмас; б- қўзғалувчан; 1-стенд таянчи; 2-тайёрланаётган балка; 3- тортгич; 4-МИИТ типидagi анкер; 5- конуссимон инвентар қисқич; 6 стенд.



3.24-расм. Уч қатламли настиллари қолиплаш стенди: 1-арматура ўрамлари араваси; 2- таранглаш станцияси; 3-таянч конструкциялари; 4-бетонлаш машинаси; 5-траверс араваси.



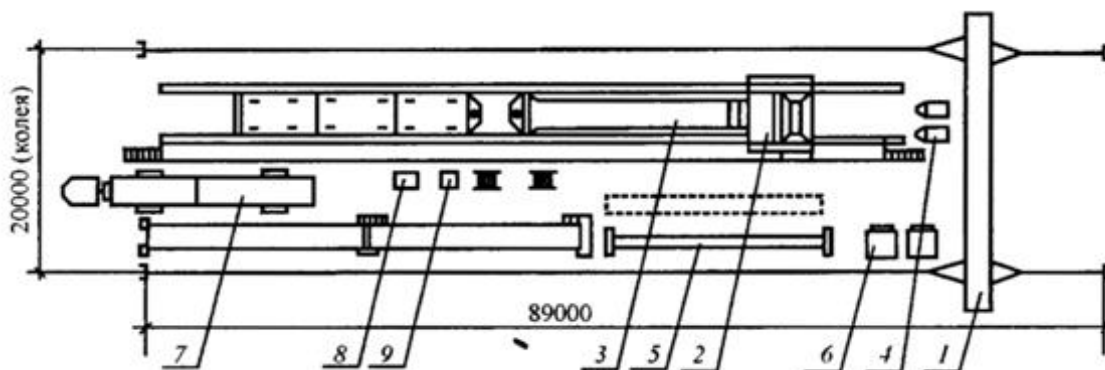
3.25-расм. Балкани узлуксиз арматуралаб қолиплаш схемаси: 1- икки нишабли балка; 2-стенд; 3-стенд таянчлари; 4-матрица; 5- виброштамп.



3.26-расм. Арматурани таранглаш мосламаси: а- арматурани таранглаш; б – бетонлаш ва иссиқлик ишлови бериш; в - арматурани таранглигини бетонга узатиш; 1-гидродомкрат; 2-таянч плитаси; 3-стенд таянчи; 4- инвентар тортгич; 5- улаш муфтаси; 6- резбали хвостовик; 7-қолип; 8- таранглаштирилувчи стержен; 9- брезент ёпгич; 10- анкер гайкаси.

3x18 метр ўлчамли П кўринишдаги плиталарни ишлаб чиқаришнинг технологик линияси.

Ушбу технологик тизим саноат бинолари томини ёпиш учун мўлжалланган 3x18 метр ўлчамли олдиндан зўриқтирилган П кўринишдаги темир-бетон плиталарни ишлаб чиқаришга мўлжалланган. Технологик тизим кран, бетон жойлагич, плиталарни тайёрлаш ускунаси ва арматурани таранглаш ускуналарини ўз ичига олади

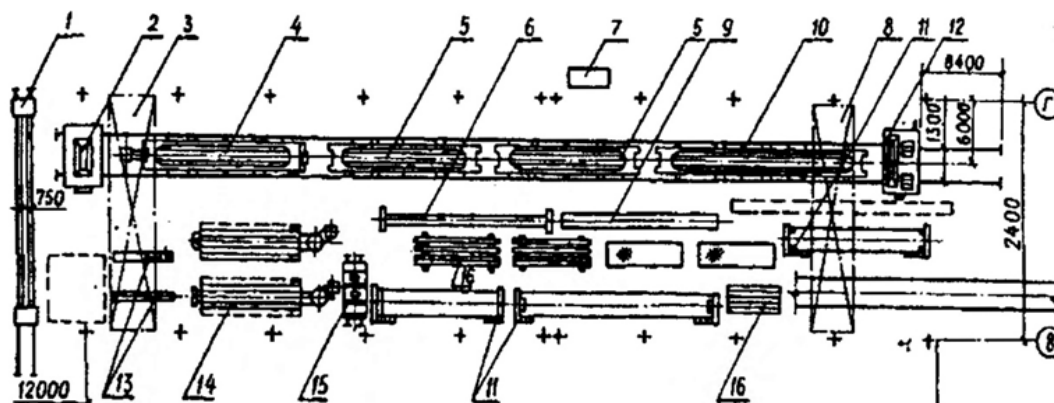


3.27-расм. 3x18 метр ұлчамли II кўринишдаги плиталарни ишлаб чиқаришнинг технологик линияси: 1 - кран; 2 – бетон жойлагич; 3 – плиталарни тайёрлаш ускунаси; 4 - бадья; 5 - траверса; 6 – тўрлар учун барабан; 7 – махсус панел ташувчи; 8 - насос станцияси; 9 - бадья

КЖС қобик плиталарни ишлаб чиқариш технологик тизими.

Технологик тизимда узунлиги 6 ва 12 метр бўлган қобик плиталар тайёрланади. Тизим термоқолиплар, кўприкли кран, бетон жойлагич ва узунлиги 6 ва 12 метрли балкаларни тайёрлаш учун қолипларни ўз ичига олади.

Технологик тизим термоқолиплардан фойдаланган холда стенд технологияси бўйича ишлайди. Бетонни қолипга бетон ёткизгич ёрдамида жойланади. Иссиқлик изоляцион материали эса (совуқ битум перлит) иссиқлик изоляцион материални ёткизгич ёрдамида жойланади. Иссиқлик изоляцион материалнинг усти текислангандан сўнг унинг усти гидроизоляцияцион материал - битум эмулсияли мастика билан қопланади. Тайёр махсулотни қолипдан ечиш ва ташиш каби операциялар кўприкли кран ёрдамида бажарилади.



3.28-расм. КЖС қобик плиталарни ишлаб чиқариш технологик тизими: таранглаштирилувчи арматурани ташиш араваси; 2 – иссиқлик изоляцион материални жойлагич; 3 – кўприкли кран; 4 – 3x18 метрли плиталарни тайёрлаш қурилмаси; 5 - 3x12 метрли КЖК панелларининг қолиплари; 6 – универсал траверса; 7 – кўчиб юривчи қурилма; 8 – кўприкли кран; 9 – стерженлар учун контейнер; 10 - 3x24 метрли КЖК панелларининг қолиплари; 11 – тахлаш учун устунлар; 12 – бетон жойлагич; 13 – 6 метрли

балкалар учун қолиплар; 14 - 6 метрли балкалар учун қолиплар; 15 – ўзи юрар арава; 16 – балкаларни тахлаш бўлими.

Темир-бетоннинг асосий камчиликлари:

Оғирлигининг юқорилиги. Бу камчиликни маълум даражада енгил тўлдиргичлардан фойдаланиш, конструкцияларда коваклар ҳосил қилиб юпка деворли маҳсулотлар ишлаб чиқариш ҳисобига камайтириш мумкин. Товуш ва иссиқлик ўтказувчанлигининг юқорилиги. Маълум ҳолатларда қўшимча товуш ва иссиқлик изоляция учун қўшимча харажатлар талаб этилиши мумкин. Тайёрланган элементнинг арматураланганини оддий текширишнинг имкони йўқлиги. Ҳар доим юқори малакали ишчи кучининг зарурлигидир.

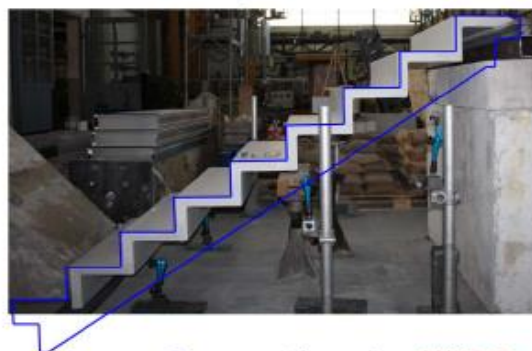
The Gärtnerplatz Bridge
Precast UHPC Element for upper chords



UHPC – Stair without Conventional Reinforcement



Comparison



	Conventional stair	UHPC-stair
Concrete volume	0,850 m ³	0,205 m ³
Mass	2.125 kg	515 kg



Figure 8: Four bending test. Example of deflection observed with sprayed Ductaf® mixes at 28d

3.29-расм. Йиғма темир-бетон буюмлар ишлаб чиқариш ва уларни мустаҳкамлиги синаш

Темир-бетон маҳсулотларининг номенклатураси.

Республикамизда саноат ва турар-жой бинолари қурилишида бир хил турдаги йиғма темир-бетон конструкциялари 90 фоизга яқинни ташкил қилади. Йиғма темир-бетон маҳсулот ва конструкциялари асосан узун, текис юзали, блокли, ҳажмли ҳолда ишлаб чиқарилади. Узун конструкциялар ва маҳсулотларга колонналар, фермалар, ригеллар, тўсинлар, устунлар; текис юзалиларга – ёпиш плиталари, девор ва тўсиш панеллари, бункер ва резервуар деворлари; блоклиларга – оғир фундаментлар, ертўла деворлари; ҳажмлиларга – санитар-техник кабиналар, блок хоналар, силосларнинг коробкали элементлари, қудуқ ҳалқалари ва бошқалар киритилади. Мамлакатимизда фуқаро ва саноат қурилишида ишлаб чиқариладиган темир-бетон маҳсулоти ва фойдаланиш ҳажми номенклатураси 3.1- жадвалда келтирилган. Транспорт воситаларининг шартига биноан элемент узунлиги қоидага кўра 25 метрдан, кенглиги 3 метрдан ва оғирлиги 25 тоннадан ошмаслиги керак. Маҳсулотлар асосан пайвандланган тўр, каркас ва йириклаштирилган арматура блоклари билан арматураланади. Зўриқтирилган арматурадан фойдаланишда маҳкам ушлаш, тортиш ва арматурани зўриққан ҳолатида маҳкамлаш учун шароит яратилади.

Йиғма темир-бетон конструкциялари учун юқори даражадаги мустаҳкамлик, зичлик, совуққа чидамлик ва сув ўтказмаслик сифатиغا эга бўлган бетонлар қўлланилади. Масалан, юк кўтарувчи темир-бетон конструкцияларда М150-М800 маркали оғир бетон, зичлиги 2200-2500 кг/м³; ғовак тўлдирувчи конструкцион бетонлар учун М150-М500 маркали; тўсиш конструкциялар учун М50-М100 маркали, зичлиги 700-1000 кг/м³

енгил бетонлар кенг кўламда фойдаланилади. Бир турдаги йиғма конструкция номинал ўлчамларига, шунингдек бетон ҳимоя қатламининг арматура стержени юзасига юқори даражада талабчанлик қўйилади. Бу ўлчовлар ҳар бир маҳсулотга алоҳида стандарт, ишчи чизма ва техник шартлар билан белгиланади. Кўпчилик маҳсулотларда ўлчовдан оғиш чегараси (плита, панел, колонна, тўсин) 4-10мм дан, ҳимоя қатлами эса 3-5 мм дан ошмаслиги керак.

3.1 - жадвал

Темир-бетон маҳсулотлар номенклатураси

№	Маҳсулот	Ишлаб чиқариш ҳажми, умумий ишлаб чиқаришнинг йиғма темир-бетон %и
1	Пойдеворлар	4,2
2	Қозиқлар, шпунтлар	4,2
3	Пойдевор блоклари	1
4	Колонналар	3,9
5	Ригеллар	2,4
6	Тўсин ва ёпиш фермалари	5,4
7	Ёпиш плиталари	7,8
8	Қаватлар аро ёпма плиталари	26
9	Девор панеллари	16,5
10	Вентиляция блоклари ва санитар-техник кабиналари	3,2
11	Зинапоя марши, супачаси балкон плиталари	1,6
12	Дераза ёки эшик ўринлари устудаги тўсин	1,7
13	Ер ости йўллари ва каналлар элементлари	4,1
14	Резервуар, силос, водопровод ва канализация иншоотлари учун конструкциялар	2,6
15	Трубалар	1,4
16	ЛЭП-таянчи, алоқа тизими	1,8
17	Кўприк элементлари, эстакадалар	1,2
18	Бошқалар	10
	Жами:	100

Темир-бетон конструкцияларининг классификацияси

Йиғма темир-бетон маҳсулотлари ва конструкциялари классификация асосида қуйидаги аломатлари белгиланган: бетон кўриниши, унинг зичлиги, арматуралашни кўриниши, ички тузилиши ва қўлланилиши.

Бетон тури ва қўлланиладиган боғловчилар бўйича маҳсулотлар фарқланади: цементли бетонлар-оғир ва оддий зич тўлдирувчилар асосида, алоҳида оғир бетонлар ва ғовак тўлдирувчили енгил бетонлар, ғовак бетонлар ва махсус бетонлар – иссиқ ва кимёвий таъсирга чидамли, манзарали. Маҳсулотда қўлланиладиган бетонлар зичлиги бўйича ўта оғир бетонлар зичлиги 2500 кг/м^3 дан юқори, оғир бетонлар зичлиги $1800\text{-}2500 \text{ кг/м}^3$, енгил бетонлар зичлиги $500\text{-}1800 \text{ кг/м}^3$ ва ўта енгил бетонлар зичлиги 500 кг/м^3 дан кам (иссиқлик ўтказмайдиган) бўлади.

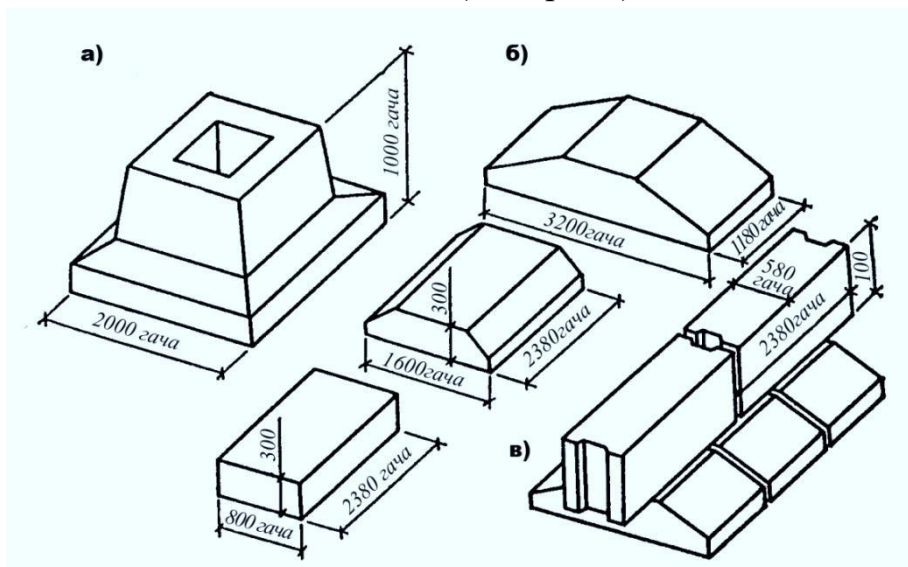
Арматуралаш турига қараб темир-бетон маҳсулотлари олдиндан зўриктирилган ва оддий арматурланган турига бўлинади. Маҳсулот бир турдаги бетондан тайёрланганда тузилишига кўра яхлит ва ичи ковак; бир қатламли, икки қатламли, кўп қатламли, ҳар хил бетон туридан тайёрланган ёки турли материалларни қўллаш, масалан иссиқ ўтказмайдиган бўлиши мумкин. Бир турдаги темир-бетон маҳсулотлари бир биридан ўлчовлари билан, масалан девор блоки, бурчак блоки, дераза ости блоки ва бошқалар билан фарқланади. Бир тур ўлчовдаги маҳсулотлар маркаларга нисбатан бўлиниши мумкин. Маркаларга бўлиш асосида турли арматуралаш, монтаж тешикларининг мавжудлиги, ёки қўндириладиган деталларининг турлилиги эътиборга олинади.

Йиғма темир-бетон маҳсулотларини қўлланишига кўра: уй-жой ва жамоат бинолари, саноат бинолари, қишлоқ хўжалик, транспорт, гидротехника иншоотлари қурилиши ва умумий фойдаланишдаги маҳсулотлар бўлиши мумкин. Маҳсулотлар максимал даражагача заводда тайёрланган бўлиши керак. Қисмлардан иборат ва комплекс маҳсулотлар истеъмолчига тугатилган, қоида бўйича битказилган, йиғилган ҳолатда, қўшимча ва қайта ишлов талаб қилмайдиган, безалмайдиган ҳолатда етказилади.

Бино ва иншоотлар конструкциялари ва маҳсулотлари

Бинонинг пойдевори ва ер ости қисми учун маҳсулотлар паст юзаси ясси яхлит элементлар кўринишида бажарилади ва зичлаштирилган грунт ёки бетонли таёрланма устига ўрнатилади. Колоннани пастки қисмини ўрнатиш учун фундамент элементини юқори қисмида стакан шаклидаги чуқурча қолдирилади. Стакан чуқурлиги колонна кўндаланг кесимининг 1-

1,5ни ташкил қилади. Асосга катта босим тушиши мумкин бўлган холларда йиғма пойдеворлар қўлланилади. Улар плита ва блоклардан иборат бўлиб, монтаж даврида 2-3 қаватни ташкил этади(3.30-расм).



3.30-расм. Ертўлаларнинг пойдевор ва деворлари:

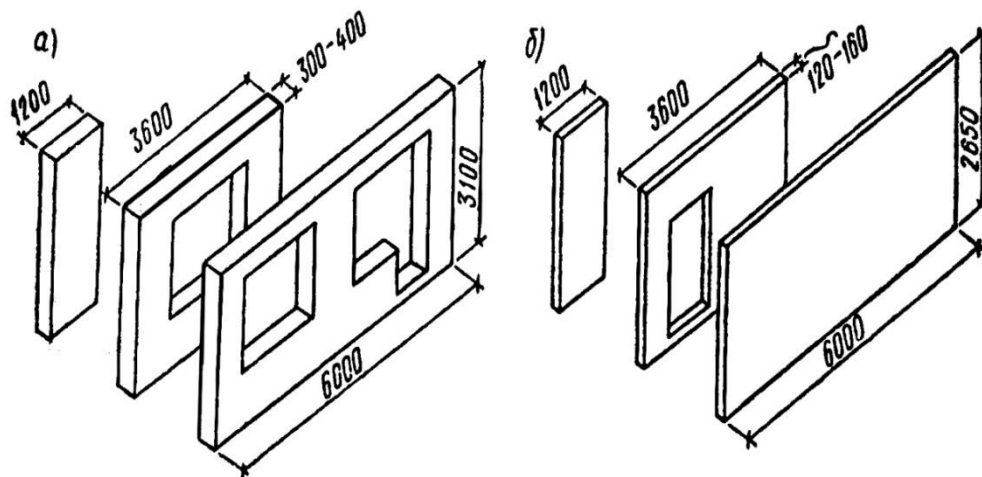
а-колоннаости пойдевори; б-деворларнинг лентасимон пойдевор блоклари; в-ертўла деворлари блоклари

Колонна остидаги пойдеворлар М200, М250 ва М300 маркали бетондан тайёрланади. Уларни А – II ва А – III классли пўлат арматура тўри ва каркаслар билан арматураланади. Бундан пойдеворлар асосан стенд технологиясида тайёрланади. Девор ости учун пойдеворлар трапеция ва тўрт бурчак кўринишидаги алохида блоклардан, оғирлиги 0,5 – 4т ва М1 50-М300 маркали оғир бетондан тайёрланади. Блоklar А – II ва А – III классли пўлат тўр билан арматураланади фундаментлар асосан стенд технологияси бўйича тайёрланади. Ер тўла деворлари яхлит блоklarдан ёки М100-М150 маркали, вазни 2т гача бўлган оғир бетонли бўшлиқли блокдан ишлаб чиқарилади.

Ташқи девор панеллари яхлит ёки дераза, эшик ўрни қолдирилган бир қатламли зичлиги 700-1000кг/м³, М50 – М100 маркали, ғовак тўлдирувчи енгил бетондан, ҳамда зичлиги 550-700 кг/м³, М35 ва М50 маркали ғовак бетондан тайёрланади. Турар жой биноларининг 1та хона учун ташқи девор панеллари ўлчами 3,6х2,9х0,4 м, вазни 4 т гача, ва 2 та хонага 2 та ва дераза ўрни қолдирилган панеллар узунлиги 6-6,6м, вазни 8 т да ишлаб чиқарилади. Девор панеллари пайвандланган тўр билан арматураланади, эшик, дераза ўрни қолдирилган бўлса периметр бўйича каркас ўрнатилади. Ташқи деворларни иссиқлик ўтказмаслик хусусиятини орттириш ва девор оғирлигини камайтириш учун ички қатлами ғовак бетондан, минерал толали

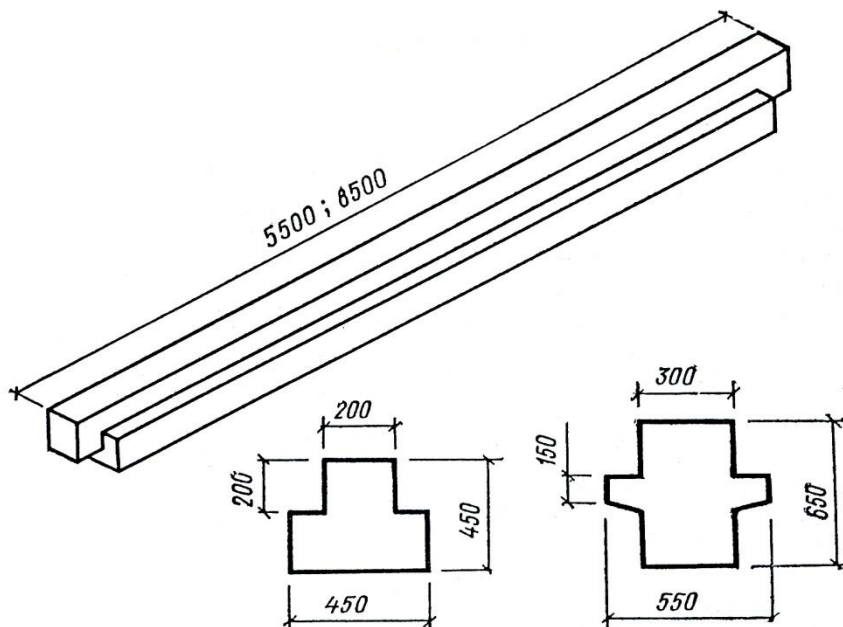
ва бошқа материаллардан тайёрланган уч қатламли панеллар ишлатилади. Бундай деворнинг қалинлиги 300-250 мм ва вазни 50% гача камаяди.

Ички девор панеллари бир қатлам яхлит ва эшиклар ўрни билан 7 м узунликдаги, баландлиги 2,9 м ва қалинлиги 200 мм гача оғир ёки М150 - М200 маркали конструкцион енгил бетондан тайёрланади (3.31-расм).

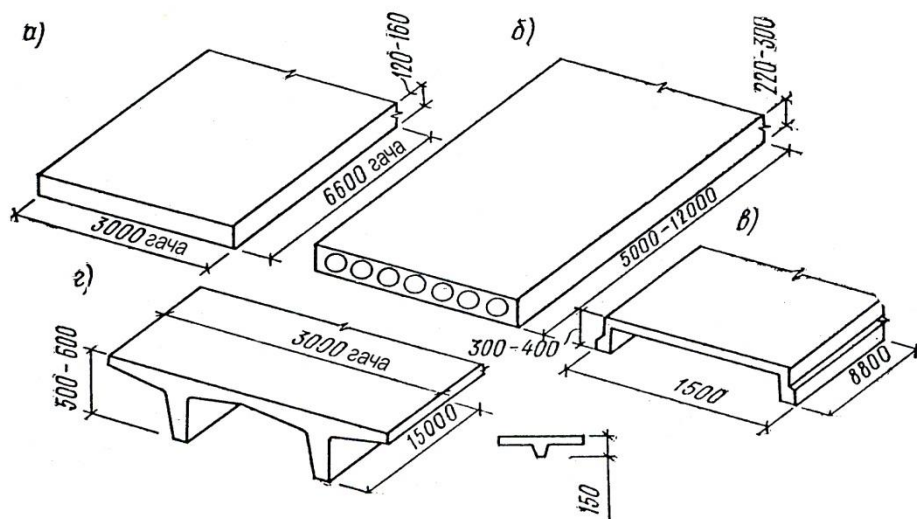


3.31-расм. Турар-жой биноларининг ташқи (а) ва ички (б) девор панеллари

Кўп қаватли бинолар колонналари 300 х300 ва 400х400 мм кесимли ва узунлиги 1-4 қаватга ишлаб чиқарилади. Узунлиги 8,4 м, вазни 3,5 т гача ва 2 қаватга мўлжалланган колонналар нисбатан кенг тарқалган.

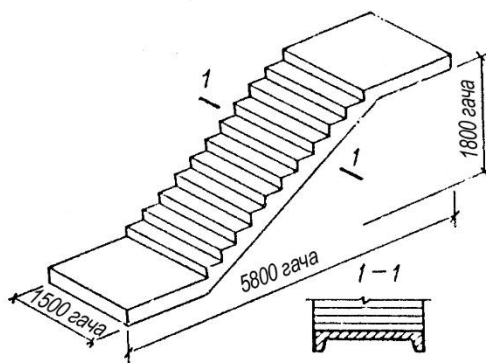


3.32-расм. Кўпқаватли бинонинг каркас ригели

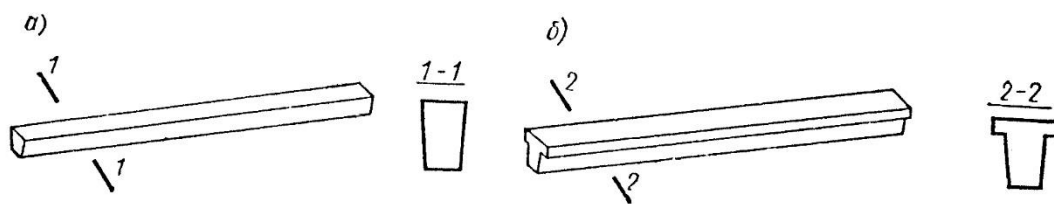
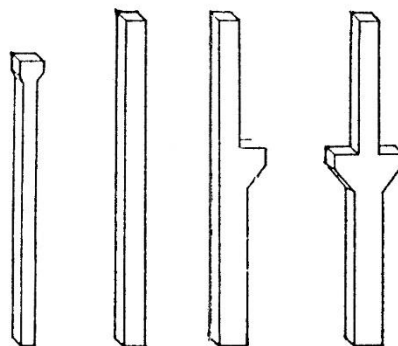


3.33-расм. Кўпқаватли биноларнинг ораёпма плиталари:
а-тўлиқ кесимли; б-кўпбўшлиқли; в-қобурғали г-2Т тури.

3.34-расм. Зинапоя↓
 кесимли

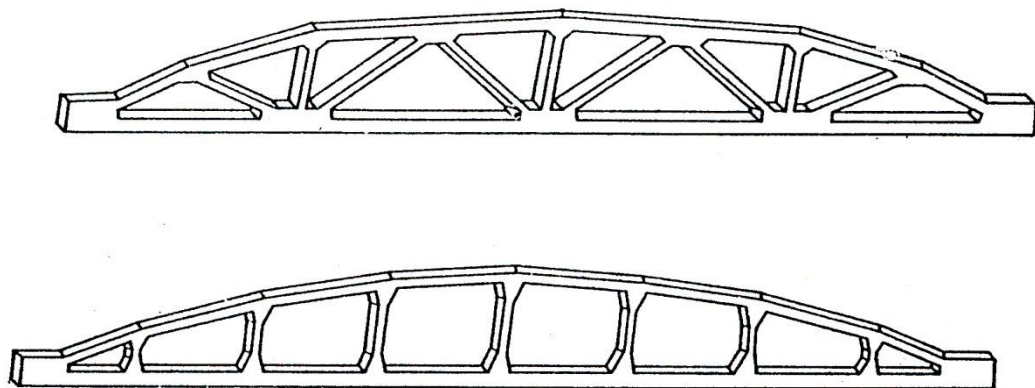


3.35-расм. Тўрт бурчак
 колонналар ↓

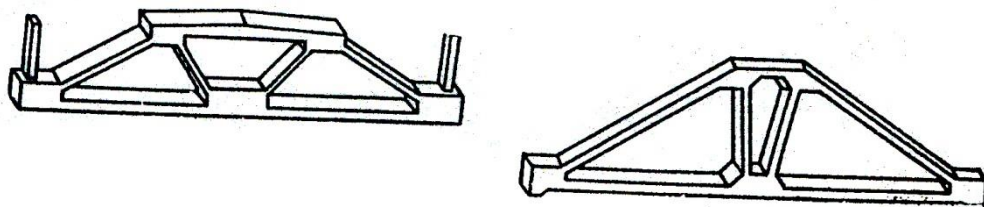


3.36-расм. Трапеция (а) ва тавр (б) шаклидаги пойдевор балкалари↑

а)



б)



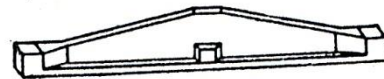
3.37- расм. Стропил (а) ва стропилости (б) фермалар

3.38-расм. ▼ Стрпил (а) ва стропилости (б) балкалар

а)



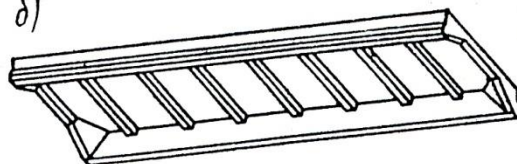
б)



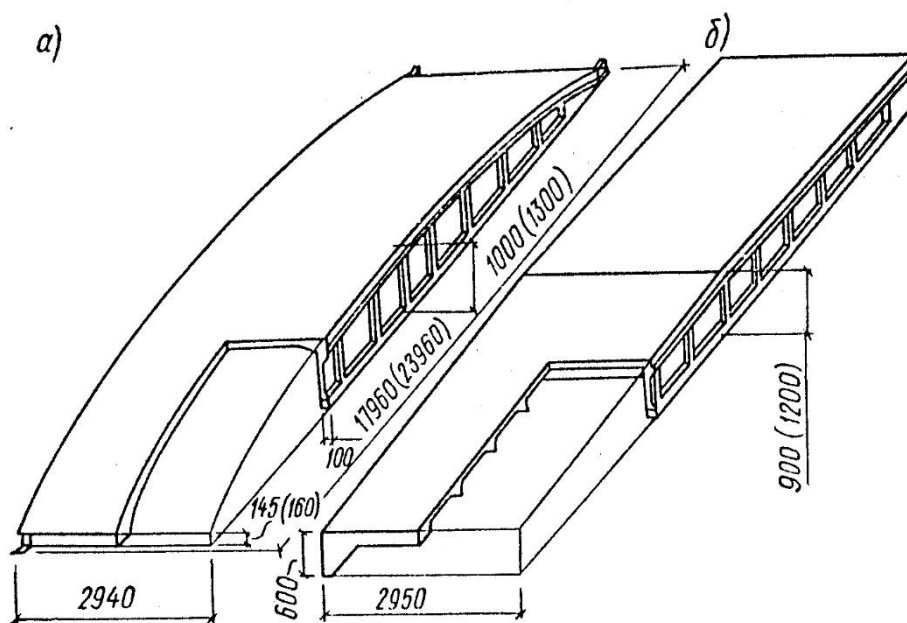
а)



б)



3.39-расм. ▲ Қобурғали ёпмалар (плиталар), узунлиги: а-6 м, б-12 м



3.40-расм. Олдиндан зўриктирилган “оралиқларни ёпиш” плиталари. Ўлчамлари: 3x18 ва 3x24 м (3x24 метрли плиталар учун ўлчамлар қавс ичида берилган) *а* – *КЖС* тури, *б* – *П* тури.

Колонналарда ригелларни ўрнатиш учун консоллар чиқарилади. Колонналар М200- М500 маркали оғир бетондан ва М200-М400 маркали конструкцион енгил бетондан тайёрланади. Колонналар А-III классга мансуб пўлатдан тайёрланган фазовий каркаслар билан арматураланади. Уларни эса агрегат – оқим ва стенд усулида тайёрланади.

Кўп қаватли бино каркас ригеллари М400 ва М500 маркали бетондан тайёрланади, тавр кесимли, оралиғи 6 м. Уларнинг узунлиги 5,5 м, баландлиги 450 мм оралиғи 9 м учун узунлиги 8,5 м баландлиги 650мм, вазни 5,5 т ташкил қилади. Ригеллар оддий ёки олдиндан зўриктирилган арматура билан арматураланади, агрегат – поток технологияси бўйича тайёрланади. Ораёпма плиталари текис, бўшлиқли ва қовурғали қилиб тайёрланади. Улар 6, 9 ва 12 м узунликда, эни 2, 4, ва 1,5м ва қалинлиги 220-300мм да тайёрланади. Кесими П шаклидаги қовурғали плиталар 8,8x1,5x0,4 м ўлчамда, массаси 4 т гача тайёрланади. Катта оралиқлар учун 2Т туридаги қовурғали плиталар тайёрланади, уларни ўлчамлари 15x3x0,6 м, массаси 11 т гача. Плиталар А-III ва Вр-I симли пўлат арматура тўри ва каркаслар билан арматураланади. Оралиқлари 3 м дан катта бўлганда плиталарни олдиндан зўриктирилган юқори мустаҳкамлик арматуралар билан арматуралаш мақсадга мувофиқ.

Зинапоя маршларини ўрта қисми поғанали, охирги қисмлари зинапоя майдончани ташкил қиладиган қилиб тайёрланади. Маршнинг ўлчамлари 3,9x1,5 м, массаси 2,5 т гача, улар М200-М300 маркали оғир бетондан

тайёрланади. Зинаноя маршларини конвейер, агрегат-оқим ва стенд усуллари билан тайёрлаш мумкин.

Саноат биноларининг конструкциялари

Бир қаватли саноат биноларини номенклатураси ва бир ҳамда кўп оралиқли турли баландликдаги (3,6-18м) биноларнинг юк кўтрукчи девор элементлари конструкцияларидан иборат. Будаи бинолар крансиз ёки кўпрук кранлари, осма кран-балка билан жихозланган, фонарсиз ва фонарли ҳамда бу биноларни томи қияли ёки текис бўлиши мумкин. Алоҳида турукчи фундаментларда ташқи ва ички деворлар остида фундамент балкалари ишлатилади; колонналар оралиғи (қадами) 6 ва 12 м; балкаларни узунлиги тегишли равишда 4,3-5,95 м ва 10,2-11,96 м. Биринчи гуруҳ балкалар кесими тавр ёки трапеция кўринишда бўлиб, баландлиги 300 ва 450 мм, оғирлиги 2т гача, уларни М200 ва М300 маркали бетондан агрегат-поток усулида тайёрланади ва А-I ҳамда А-III классли пўлат каркаслар билан арматураланади. Иккинчи гуруҳ балкалар трапеция кўринишдаги кесимда бўлиб, баландлиги 400-600 мм, массаси 5,5 т гача, М400 маркали бетондан, А-IV ва А-V классли зўриктирилган пўлат арматура билан арматураланади, уларни қисқа зўриктирилган стендларда тайёрланади.

Колонналар— бир қаватли саноат биноларини йиғма каркасларини асосий элементлари. Бино баландлиги полдан стропила фермасини остигача 10,8 м бўлганда ва бино крансиз, осма кран ва кўпрук кранлари билан жихозланганда массаси 12,4 т гача, кесими тўғри тўрт бурчакли колонналар ишлатилади. Бундай колонналарни узунлиги 4,5 – 11,8 м, кранларни юк кўтариш қобилияти 10-20 т бўлганда колонналарни максимал кесими: 400х600, 400х800 ва 500х800 мм; уларни М200-М500 маркали бетондан тайёрланади.

Кўпрук кранларини юк кўтариш қобилияти 50т гача бўлган, баландлиги 10,8 м дан 18 м гача бўлган саноат биноларида икки таянчли колонналар ишлатилади, уларни 11,85-19,35 м, кран ости қисмини кесими 400х1000 – 600х1900 мм ни тақил этади. Бундай колонналар М300-М500 маркали бетондан тайёрланади ва А-I ва А-III классли пўлат стерженли арматура билан арматураланади.

Юқорида қайд этилган колонналарнинг намунавий конструкцияларидан ташқари самаралироқ кесимдагилари ишлаб чиқарилади – икки таврли, доиравий (марказдан қочирма усулида тайёрланади), ҳамда олдиндан зўриктирилган арматурали кесими бошқа шакллардаги.

Кран ости тўсинлари М400-М500 ва М600 маркали олдиндан зўриктирилган бетондан тайёрланиб, колонналар оралиғи 6 ва 12 м бўлганда

узунлиги 5,95 ва 11,95 м ли балкалар тайёрланади. Юк кўтариш қобилияти 5, 10, 20 ва 30 т ли кўприк кранларини ишлаши учун, оралиги 6 м ва тавр кесимли бўлганда, баландлиги 800 мм, эни 600 мм ва қалинлиги 120 мм ли балкалар ишлатилади. Қовурғасини қалинлиги пастда 200 мм, юқорида 250 мм, таяниш қисмида қовурға 300 мм гача қалинлашади, бетоннинг маркаси М400-М500, пўлат стерженли ёки канатли зўриқтирилган арматура қўлланилади.

12 м ли оралиқлар учун балкалар М500-М600 маркали бетондан тайёрланади, баландлиги 1200 мм, юқори юзасининг эни 650 мм ва қалинлиги 160 мм двутавр кесимли, девор қалинлиги 140 мм, пастки юзасининг эни 340 мм. Кран ости рельсларини маҳкамлаш учун балка юзаларининг ҳар 750 мм да тешиқлар қолдирилган. Тешиқлар ичига металл трубкалар ўрнаштирилади. Троллейларни (токли кабелни илиш учун сим) осиш учун балкаларни қовурғаларида тешиқлар қолдирилади.

Кран ости балкалари агрегат-оқим ёки стенд усулларида тайёрланади. Сторопил ва сторопил ости фермалари оралиғи 18 ва 24 м бўлган биноларни ёпиш учун мўлжалланган. Сторопил фермалар 2 кўринишдаги –юқори белбоғи синган кўринишдаги сегментли қия синч ва юқори белбоғи арка кўринишидаги синчсиз турлари бўлади. 18 м оралиқ учун ферманинг умумий баландлиги 2,74-3 м, узунлиги 17,94 м, белбоғ кенглиги 240-300 мм. 24 м оралиқ учун умумий баландлик 3,3-3,4 м, узунлиги 23,94 м ва белбоғ кенглиги 240-350 мм бўлади. Колонна оралиғи 12 м учун қия синчли сторопила ости фермалари қўлланилади, улар трапеция кўринишига эга ва белбоғ кенглиги 550 мм, қия ва текис томли биноларда узунлиги 11,95 м стропил фермани ўрнатиш учун қўлланилади. Ҳамма фермаларнинг пастки белбоғи учун олдиндан зўриқтирилган А-IV классга мансуб стерженли арматура ва А-V ёки симли (канат) арматура қўлланилади. Ферманинг қолган элементларини А-I ва А-III классга мансуб стерженли пўлатдан пайвандланган каркаслар билан арматураланади. Фермаларни тайёрлаш учун М400-М600 маркали бетондан фойдаланилади, уларни стенд ёки кучлантирилган қолипларда тайёрланади. Строрпил ва строрпил ости тўсинлари колонна қадами 6м ва оралиғи 6,9,12 ва 18м ли ишлаб чиқариш биноларини ёпиш учун қўлланилади. Колонна тўри 18x12 м ли учун узунлиги 12м ли строрпил ости тўсинлари қўлланилади. Оралиғи 6 ва 9м бўлганда баландлиги 400-800мм ва юқори белбоғини кенглиги 30см ли икки нишабли тавр кесимидаги тўсинлар қўлланилади.

Оралиғи 12 ва 18м ли ишлаб чиқариш бинолари учун девори тешикли, кесими тўғри бурчакли олдиндан зўриқтирилган панжарали ва кесими икки таврли девори яхлит тўсинлар қўлланилади. Тўсин таянчини баландлиги

800мм, юқори белбоғ қиялиги 1:12, унинг кенглиги 200-280мм. Тўсинлар стенда ёки кучлантирилган қолипларда М400 ва М500 маркали бетондан тайёрланади ва стерженли ёки симли арматура билан арматураланади.

Темир-бетон қобурғали плиталар саноат биноларининг нишаб ва текис томларини ёпишда қўлланилади.

Типовой плиталар 3 х 12м, вазни 7,1 тоннагача ва 3 х 6м, вазни 2,7 тоннагача ҳамда 1,5х12м, 1,5х6м ништалар ишлаб чиқарилади. Типовой плиталар II кўринишидаги кесимга эга ва кўндаланг, бўйлама қобурғалардан иборат ва улар билан қалинлиги 30мм ясси токча билан монолит боғланган. Бўйлама қобурғалар 300 ва 450мм баландликка эга, узунлиги 6 ва 12м плиталарга мос, кўндаланг қобурғалар 150мм баландликка эга, ва уларни 1-1,5м оралиқ б жойлаштирилади. Баъзан плита токчаларида сув оқизувчи колонкаларни жойлаштириш, вентиляция шахтаси, фонарлар учун тешиклар қолдирилади. Ёпиш плиталарини М250-М400 маркали бетондан агрегат – поток ва конвейер усулида тайёрланади. Токча ва кўндаланг қобурғаларни А-III ва В_р- I классга мансуб пўлатдан пайвандланган тўр ва каркаслар билан арматураланади, бўйлама қобурғаларни эса А-IV, А-V, А_т-VI классга мансуб олдиндан зўриктирилган стерженли пўлатдан тайёрланади. “Оралиқ учун” ўлчамлари 3 х 18 ва 3 х 24м ли самарали плиталар қўлланиши кенг кўламда тарқалиб бормоқда.

Шунингдек, улар икки турда: куббали КЖС туридаги қобиқ-плиталар ва кам нишабли текис токчали II туридаги плиталар бўлиши мумкин. КЖС плиталари 30мм қалинликдаги текис токчалардан иборат бўлиб бўйлама қобурғалари – кессонлардир. II турдаги плиталар ҳам 30мм қалинликка эга, фақат текис бўлмай, хар 1 – 1,5 м дан кейин кўндаланг қобурғаларга бўлинган ҳолда бажарилган. II- кўринишдаги плиталарни бўйлама қобурғалари кессонлар билан бажарилган. Бундай плиталар М400 ва М500 маркали бетонлардан қуйилади.

Колонналарни оралиғи 6м бўлган иситиладиган бинолар девор панеллари, бир қатламли енгил ва ғовак бетон плиталардан иборат бўлиб, узунлиги 6 м, кенглиги 0,9 – 1,8м ва қалинлиги 160 – 300 мм дан иборат. Иситилмайдиган биноларда плиталар ўлчови худди иситиладиган биноларникидай, қалинлиги 70мм; колонна оралиғи 12м, бўлганда вазни 4,5 тоннагача, ўлчамлари 1,2 х 12, 1,8 х 12 ва 2,4 х 12м, бўйлама қобурғанинг баландлиги 300мм, кўндаланг қобурғани баландлиги 130 мм, токчанинг қалинлиги 30ммли олдиндан зўриктирилган қобурғасимон плита кўринишида қўлланилади.

Панелларни А – I ва А – III классга синфга мансуб стерженли каркас ёки тўр билан арматураланади. Олдиндан зўриктирилган конструкцияларни

А-IV ва А-V классга мансуб пўлат билан арматураланади. Кўп қаватли ишлаб чиқариш бинолари учун типовой темир-бетон конструкциялар номентклатураси каркас элементлари, тўсинли ва тўсинсиз ораёпмалардан иборат.

Тўсинли ораёпмали биноларда тўғри бурчакли кесимдаги 400 x 400 ва 500 x 500мм ўлчовли колонналар кенг қўлланилади. Колонна узунлиги қават баландлигига боғлиқ ва 3,6-7,2м да бўлиб, айрим холларда юқори қаватларни баландлиги 10,8м га етади. Колоннани узунлиги биноларни пастки қаватлари учун икки қаватга тайёрланади, қават баландлиги 3,6 м гача бўлган бинолар учун 3 қаватга бажарилади. Колонна узунлиги 15м га етади. Колонналар М300-М500 маркали бетондан тайёрланади, уларни пайвандланган А-III классга мансуб пўлат каркаслар билан арматураланади. Кўндаланг рамани ригеллари тўғри бурчак ва таврли кесимга эга. Колонналар тўрига биноан (6x6, 9x6 ва 12x6м). Ригел узунлиги 4,98-11,48м ни ташкил қилади. Ригелларни М200-М500 маркали бетондан ишлаб чиқарилади, колонна тўғри 6x6м бўлганда ригеллар зўриктирилмаган А-III классга гамансуб пўлат стерженли арматура билан арматураланади. Кўп қаватли бинолар элементлари номентклатурасига зинапоялар, зинапоя супалари ва тўсинлари, ҳамда асбоб-ускуна ўрнатиш учун мўлжалланган маҳсус тўсинлар қиради.



3.41-расм. Йиғма темир-бетон буюмлар омбори

Тўсинсиз ораёпмалар кўп қаватли ишлаб чиқариш биноларида қўлланилади, қайсики силлиқ шиплар талаб қилинади. Бундай бинолар каркаси колонналардан, устун қошидан, колонна усти ва оралиқ плиталар ва периметри бўйича таянган оралиқ плиталардан ташкил топган.

Колонналар 400x400, 500x500 ва 600x600 мм квадрат кесимга эга, колонналарда капителларни ўрнатиш учун тўрт томондан консоллар чиқарилади. Колонналар узунлиги қават баландлигига боғлиқ ва 3,8-7,63м бўлади.

Капителлар икки турда – ўрта ва четки турда тайёрланади. Ўрта капителнинг ўлчови планда 2,7 x 2,7м, четкида 1,95 x 1,95м. Оралиқ текис плиталарни қалинлиги 150-180мм ва М300-М500 маркали бетондан, капителлар эса М200-М400 маркали бетондан тайёрланади. Ҳамма маҳсулот учун А-III классга мансуб стерженли арматурадан фойдаланилади.

Назорат саволлари:

1. Замонавий бино ва иншоотлар қурилишида ишлатиладиган йиғма темир-бетон буюмлар;
2. Йиғма темир-бетон ишлаб чиқариш технологияси;
3. Ясси тўсиқли темир-бетон конструкциялари турлари ва ишлаб чиқариш технологияси;
4. Йиғма темир-бетон конструкцияларининг номенклатураси;
5. Стенд технологик жараёнини ташкил этиш;
6. Агрегат оқим технологик жараёнини ташкил этиш асослари;
7. Узлуксиз қолиплаш технологияси;
8. Йиғма темир-бетон ишлаб чиқаришнинг афзалликлари ва камчиликлари.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Neville. Adam M. Concrete technology / A.M. Neville. J.J. Brook*. 2nd ed. p. cm. Second edition 2010.
2. Concrete Technology theory and practice. M.S. Shetty. S. Chand & Company Ltd. First Multicolour Illustrative Revised Edition 2005.
3. Li, Zongjin, Dr. Advanced concrete technology / Zongjin Li. WILEY. 2011.
4. The Science and Engineering of Materials, Sixth Edition. Authors Donald R. Askeland, Pradeep P. Fulay, Wendelin J. Wright. 2011.
5. Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н. Бетон ва темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш технологияси. Дарслик (Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н., Тошкент, ТАҚИ, 2010 йил 592 бет.

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-амалий Замоनावий кўп қаватли бинолар конструкция-сининг каркаслари ва панеллари.

Машғулотдан мақсад. Замоनावий кўп қаватли бинолар конструкциясининг каркаслари ва панеллари асосида турар жой биносини барпо этишда эришилган ютуқ ва камчиликлар хақида маълумотларни ўзлаштириш ва ҳозирги вақтда сохада эришилган ютуқлар билан солиштириш.

Масаланинг қўйиши: «Йиғма темир-бетон буюм ва конструкциялари асосида турар-жой биносини барпо этиш» номли ҳужжатли фильни кўриш ва таҳлил қилиш.

Фильнинг ҳар бир мавзуга бағишланган қисмидан кейин тингловчилар қуйидаги масалаларни муҳокама этиб ўз фикрларини билдирадилар.

Муҳокама учун саволлар:

1. Замоनावий кўп қаватли бинолар конструкциясининг каркаслари ва панеллари қандай технология бўйича заводларда тайёрланади? Улардан фойдаланиш қандай самара беради? Ҳозирги вақтда бу сохада қандай ютуқларни биласиз?

2. Замоनावий кўп қаватли бинолар конструкциясининг каркаслари ва панелларини монтаж ишлари кетма-кетлигини келтиринг? Йиғма темир-бетон буюм ва конструкциялардан фойдаланишнинг қандай афзалликлари ва камчиликлари мавжуд?

3. Йиғма темир-бетон буюмлари ишлаб чиқаришда бетондан фойдаланиш. Ташқи муҳит ҳарорати юқори бўлганида бетонни тез қотиб қолишини олдини олиш учун қандай чоралар кўриш мумкин? Бетоннавозлар ёрдамида узатиладиган бетон қоришмасининг хусусиятини қандай чоралар ҳисобига яхшилаш мумкин?

Назорат саволлари:

1. Республикамизда замонавий кўп қаватли бинолар конструкциясининг каркаслари ва панеллари асосида бино барпо этишнинг ҳозирги ҳолатини қандай изохлаш мумкин?
2. Бетон ва темир-бетондан махсулот ишлаб чиқаришдаги энергия сарфи миқдори нималарга боғлиқ?
3. Бетон ва темир-бетондан махсулот ишлаб чиқаришда энергияни қандай усуллар ёрдамида иқтисод қилиш мумкин?

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Neville. Adam M. Concrete technology / A.M. Neville. J.J. Brook*. 2nd ed. p. cm. Second edition 2010.
2. Concrete Technology theory and practice. M.S. Shetty. S. Chand & Company Ltd. First Multicolour Illustrative Revised Edition 2005.
3. Li, Zongjin, Dr. Advanced concrete technology / Zongjin Li. WILEY. 2011.
4. The Science and Engineering of Materials, Sixth Edition. Authors Donald R. Askeland, Pradeep P. Fulay, Wendelin J. Wright. 2011.
5. Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н. Бетон ва темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш технологияси. Дарслик (Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н., Тошкент, ТАҚИ, 2010 йил. 592 бет.
6. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
7. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
8. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув қўлланма. - Т.: 2002.
9. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings
10. (Woodhead Publishing Series in Energy) / UK March 31, 2010.

11. F. Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materiales for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016.

2-амалий Ҳар хил шароитларда яратиладиган ва фойдаланиладиган йиғма темир-бетон буюмлари.

Машғулотдан мақсад. Завод шароитларида ишлаб чиқариладиган ва фойдаланиладиган йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкцияларининг номенклатурасини, уларга сарфланадиган хом ашё материалларни миқдорини ва ишлатилиш соҳаларини аниқлаш.

Масаланинг кўйиши: «Ҳар хил технологияларда яратиладиган ва фойдаланиладиган йиғма темир-бетон буюмлари» номли тақдимот слайдларини кўриш ва таҳлил қилиш.

Тақдимотнинг ҳар бир мавзуга бағишланган қисмидан кейин тингловчилар куйидаги масалаларни муҳокама этиб ўз фикрларини билдирадилар, кластер усулида мавзу бўйича маълум бўлган тушунчаларни фаоллаштирадилар (1 ва 2-иловалар), ҳамда қўшимча масалалардан бирини ечиб кўрсатадилар.

Муҳокама учун саволлар:

1. Завод шароитида йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкциялари қандай технологиялар бўйича ишлаб чиқарилади? Улардан фойдаланиш қандай энергия самарадорликни беради? Ҳозирги вақтди йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш соҳасида қандай ютуқларни биласиз?

2. Йиғма бетон ва темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини қолипсиз тайёрлаш технологиясини тушунтиринг? Йиғма темир-бетон буюм ва конструкцияларнинг қандай номенклатурасини биласиз ва улардан фойдаланишнинг қандай афзалликлари ва камчиликлари мавжуд?

3. Йиғма темир-бетон буюмлари ишлаб чиқаришда қандай хом ашё материаллардан фойдаланилади? Ҳозирги вақтда йиғма темир-бетон буюм ва конструкцияларини ишлаб чиқаришда қандай турдаги арматуралар, боғловчи моддалар ва кимёвий қўшимчалардан кенг фойдаланилмоқда?

1-илова

Кластер усулида мавзу бўйича маълум бўлган тушунчаларни фаоллаштиради



Кластер усулида мавзу бўйича маълум бўлган тушунчаларни
фаоллаштиради

Технологик операциялар муддати ва нормалари

*Агрегат
поток
линияси*

*Центрифуга
билан
жсиҳозланган
агрегатт
поток
линияси*

*Конвейер
линияси*

*Кассета
қурилма ва
пакет
қолиплар*

*Қолиплаш цикли
(мин):
-автомат
қурилмада
маҳсулотларни
битта постда
қолиплаш учун -12;
-титратиш
постида
маҳсулотни
қолиплаш учун -15*

*Босимсиз трубани
ишлаб чиқаришида
қолиплаш цикли
(мин):
-400, 500 ва 600 мм –
25;
-700, 800 ва 900 мм -
30;
-1000 ва 1200 -40;
Босимсиз труба -45*

*Конвейердан
туширилган
ваганеткалар сони
(дона \соат):
-тор
маҳсулаштирилган
маҳсулот ишлаб
чиқариш линияси -5;
-кенгайтирилган
номенклатурали
маҳсулот ишлаб
чиқариш линияси -4*

*Камерада
маҳсулотга
иссиқлик намлик
билан ишлов
беришидаги
қолипнинг оборот
муддати, с:
-камералар
сменаларга
бириктирилган -24;
-камералар
сменаларга
бириктирилмаган -*

Қўшимча масалалар.

Масала

Маркаси 200 бўлган оғир бетонни тайёрлаш учун маркаси 400 бўлган портландцемент ва ўртача сифатли тўлдиргичлардан фойдаланилди. Ана шу бетон учун С/Ц нисбати нечага тенглиги аниқлансин.

Масала

200 ва 300 маркали 1 м³ бетон учун цемент сарфи аниқлансин. Цементнинг активлиги – 400 кг/см², бетон қоришмасининг сув талабчанлиги 196 л/м³. Мустаҳкамлик формуласи бўйича $A=0,6$.

Масала

Нам-иссиқ ишлови берилганидаги мустаҳкамлиги 40 МПа ва корхонадан бериладиган мустаҳкамлиги 28 МПа бўлган бетоннинг 28 кунлик даврдаги мустаҳкамлиги аниқлансин ва таркиби ҳисоблансин.

Масала

Нам шароитда ишловчи, нам иссиқ ишлови берилганидан кейинги мустаҳкамлиги 30 МПа бўлган олдиндан зўриқтирилган ригель учун бетон таркибини ҳисоблаб топилсин.

Масала

Қуруқ шароитда ишловчи, иссиқ нам ишлови берилганидан кейинги мустаҳкамлиги 30 МПа бўлган олдиндан зўриқтирилган конструкция учун бетон таркиби хисоблансин.

Назорат саволлари:

1. Завод шароитларида ишлаб чиқариладиган ва фойдаланиладиган йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкцияларининг номенклатурасини келтиринг?
2. Йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкцияларига сарфланадиган хом ашё материалларни миқдорини аниқланг ва ишлатилиш соҳаларини айтиб ўтинг?
3. Завод шароитида йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкциялари қандай технологиялар бўйича ишлаб чиқарилади?
4. Йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкцияларидан фойдаланиш қандай энергия самарадорликни беради?
5. Ҳозирги вақтди йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш соҳасида қандай ютуқларни биласиз?
6. Йиғма бетон ва темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини қолипсиз тайёрлаш технологиясини тушунтиринг?
7. Ҳозирги вақтда йиғма темир-бетон буюм ва конструкцияларини ишлаб чиқаришда қандай янги турдаги арматуралар, боғловчи моддалар ва кимёвий қўшимчалардан кенг фойдаланилмоқда?

Фойдаланилган адабиётлар:

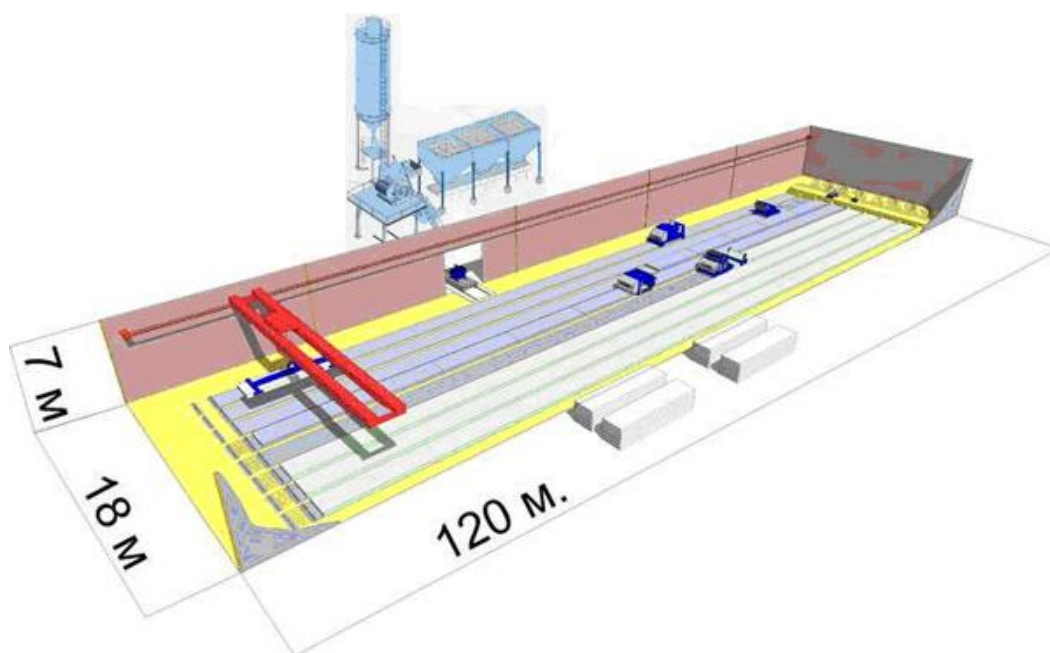
1. Neville. Adam M. Concrete technology / A.M. Neville. J.J. Brook*. 2nd ed. p. cm. Second edition 2010.

2. Concrete Technology theory and practice. M.S. Shetty. S. Chand & Company Ltd. First Multicolour Illustrative Revised Edition 2005.
3. Li, Zongjin, Dr. Advanced concrete technology / Zongjin Li. WILEY. 2011.
4. The Science and Engineering of Materials, Sixth Edition. Authors Donald R. Askeland, Pradeep P. Fulay, Wendelin J. Wright. 2011.
5. Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н. Бетон ва темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш технологияси. Дарслик (Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н., Тошкент, ТАҚИ, 2010 йил 592 бет.

3-амалий Йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқаришда инновацион технологиялар.

Ишдан мақсад: Замонавий темирбетон конструкциялар ишлаб чиқариш технологияси (узун стендларда темир-бетон конструкцияларини узлуксиз қолиплаб тайёрлаш) билан танишиш.

Масаланинг қўйилиши: Композит арматура ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш. Замонавий темирбетон конструкциялар ишлаб чиқариш технологик регламентини ва технологик схемасини тузиш.



Назорат саволлари:

1. Йиғма темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқаришда қандай инновацион технологиялардан фойдаланилмоқда?

2. Қандай турдаги янги арматуралардан кент фойдаланилмоқда?

3. Шлак-ишқорли боғловчилардан фойдаланиш истиқболларини келтириб ўтинг?

4.Йиғма бетон ва темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини узлуксиз қолиплаб тайёрлаш технологиясини тушунтиринг?

5. Қандай янги авлод кимёвий қўшимчалардан қурилиш соҳасида кент фойдаланилмоқда?

Фойдаланилган адабиётлар:

1.Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.

2.Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.

3..Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув қўлланма. - Т.: 2002.

4..Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings (Woodhead Publishing Series in Energy) / UK March 31, 2010.

5. F. Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materiales for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016.

V. КЕЙСЛАР БАНКИ

1-Кейс: Бетон таркибини танлаш ва бетонни парвариш қилиш.

Ирригация каналларида сувни тежаш ва уни ерга сингиб кетмаслигини олдини олиш мақсадида очик каналлар қурилишида қарши филтрацион ишларини олиб бориш кузда тутилган. Каналларда қарши филтрлашни хар турдаги жихозини жойлаштириш ишлари хозирги кунда қўлланиляпти (бетонли, темирбетонли, асфалтли қопламалар). Улар жуда чидамли, ишонарли, уларни механизациялаш ва жойлаштириш ишларини тўлиқ ҳолла қўлланилади.

Қоплама учун 200...300 маркали гидротехник бетон қўлланилади ва бу талабга жавоб беради. Ўзбекистон худуди ёзда куруқ иссиқ иқлим шароити ва қиш вақтида совуқ бўлиши билан ажралиб туради. Канал деворларининг қалинлиги одатда 14 см гача бўлади. Куруқ иссиқ иқлим шароитида бетонлаш ишлари бажарилганидан сўнг бетон қотиш вақтида кўпгина холларда тайёр бетон юзасида дарзлар ҳосил бўлиш муаммоси юзага келади.

Бетон қоришмани ҳаракати 2...5 см, фракцияни йирик тўлдирилиш ўлчами 40мм дан кўп эмас, қоплама қалинлиги 1/3.

Каналларда қарши филтрацион қоплама қалинлиги

Каналдаги сувнинг чуқурлиги, м	Қоплама қалинлиги, см	
	бетонли	темирбетонли
1,0...1,5	6...8	6
1,5...2,0	8...10	6
2,0...2,5	8...10	6...8
2,5...3,0	10...12	6...8
3,0...3,5	12...14	8...10
3,5...4,0	12...14	10...12

Қотаётган бетонда дарзлар ҳосил бўлиш сабабларини ёритиб беринг? Тўлдирувчиларнинг ўлчами қандай танланади? Дарзлар ҳосил бўлишининг олдини олиш учун қандай чоралар кўрилиши керак?

2-Кейс: Бетон ва темирбетон ишлаб чиқаришда энергиятежамкорлик.

Замонавий қурилиш ишларида бетондан фойдаланиш самарадорлиги кўп жиҳатдан темир-бетон буюмлар ишлаб чиқариш суратига боғлиқ бўлади.

Завод технологияси асосида йиғма темир-бетон ишлаб чиқариш шароитида бетон қотишини тезлаштиришнинг асосий воситаси унга иссиқлик билан ишлов бериш бўлиб қолади.

Иссиқлик билан ишлов бериш буюм тайёрлаш умумий циклининг 70-80% вақтини олади. Иссиқлик билан ишлов бериш учун бетон тайёрлашга сарфланадиган умумий иссиқлик энергиясининг 70 фоизигача ишлатилади.

Иссиқлик билан ишлов беришдаги ҳаражатлар на фақат буғ ва бошқа турдаги энергия эмас, балки қолиплар сони ва цемент сарфига ҳам боғлиқ бўлади.

Иссиқлик билан ишлов бериш давомийлигини баъзи қолиплар айланиши давомийлиги белгилайди ва булар баҳоси корхона барча ишлаб чиқариш фондларининг анчагина қисмини ташкил этади. Қолипларга завод ускуналари учун сарфланадиган барча пўлатнинг 60-70 фоизи сафрланади ва қолиплар амортизациясига тўловлар бошқа барча ускуналарникидан 1,5-2 марта кўпдир.

Заводда ишлаб чиқариладиган барча маҳсулотнинг 85 фоизига қадари камераларда, буғ меъёрдаги атмосфера босими ва ҳарорат 60-100°C бўлган шароитда буғланади. Буғлашдан ташқари яна автоклавда бетонни 174-191°C тўйдирилган 0,9-1,3 МПа босимида буғ билан буғлаш, берк қолипни ташқарисидан қиздириш йўли билан, бетонни индукцион ток билан, электр магнит майдонида иситиш усуллари ишлатилади.

Корхоналарда бетонни қиздириш 2,5 соатдан 24 соатгача давом этади. Бироқ асосан, бетон 12-13 соат қиздирилади. Самарали технологик усулларни ишлатмасдан туриб буғлашни тезлаштириш цемент сарфини оширади. Мисол учун буғлаш 13 соатдан 6-7 соатга камайтирилганда маркаси М 200 бўлган бетонда цемент сарфи 80-100 кг/м³ кўпаяди.

Темир-бетон буюмларига иссиқлик билан ишлов бериш улар жўнатиладиган (ўтувчан, қолипдан чиқариш даражасидаги) мустаҳкамликка эришгунча давом этади. Бундай ҳолатда буғлангандан сўнг 28 сутка ўтганда бетон талаб қилинган даражадаги мустаҳкамликка, яъни белгиланган мустаҳкамликка эришилиши лозим. Бетонни жўнатиладиган даражадаги мустаҳкамлиги деб буюм заводдан истеъмолчига жўнатиладиган даражадаги мустаҳкамликка айтилади.

Ўтувчан мустаҳкамлик олдиндан зўриқтирилган буюмлар учун белгиланади ва арматуранинг олдиндан тортилишини унга ўтказиш вақтида зарур бўладиган бетон мустаҳкамлигини белгилайди. Ўтувчан ва жўнатиладиган мустаҳкамлик муайян бир маҳсулот тури учун белгиланган техник шартлар билан тартибга солинади. Баъзи ҳолларда жўнатиладиган мустаҳкамлик истеъмолчи ва лойиҳачи ташкилот билан келишилади.

Қолипдан чиқариш мустаҳкамлик, бетонни қолипдан чиқариш мумкин бўлган ва завод ичида хавфсиз транспортировка қилиш мумкин бўлган минимал мустаҳкамликни назарда тутаяди. У тайёрловчи корхона томонидан белгиланади.

М 150 ва ундан юқори маркали енгил ва оғир бетондан тайёрланган буюмлар учун жўнатиладиган мустаҳкамлик 50 фоиздан юқори бўлиши, М100 аркали оғир ва енгил бетондан тайёрланган буюмлар учун эса мувофиқ равишда 70 ва 80 фоиздан кам бўлмаслиги керак.

Бетоннинг дастлабки мустаҳкамлигига эришишига энергия таъсирини қандай изохлаш мумкин? Бетон ва темирбетондан маҳсулот ишлаб чиқаришдаги энергия сарфи миқдори нималарга боғлиқ? Бетон ва

темирбетондан махсулот ишлаб чиқаришда энергияни қандай усуллар ёрдамида иқтисод қилиш мумкин?

Кейс №3

Агрессив муҳитда фойдаланилувчи маъсулиятли темир-бетон конструкцияни ишлаб чиқариш учун лойиха бўйича сульфатга чидамли цемент қўлланилиши лозим. Бундай цемент ишлаб чиқарувчи завод цехининг иши вақтинчалик тўхтатилган. Сульфатга чидамли цемент қурилиш материаллари бозорида ҳам йўқ. Лойихага тузатишлар киритиш имконсиз. Бундай шароитларда темир-бетон конструкцияларни ишлаб чиқаришнинг қандай имкониятлари бор.

Вазифа:

Сульфатга чидамли цемент асосида темирбетон конструкциялар ишлаб чиқариш.

Бошланғич маълумотлар:

Мавжуд материаллар:

- кум ;
- чақиқ тош ;
- портландцемент;
- сув;
- турли минерал микротўлдиргичлар;
- турли хилдаги кимёвий қўшимчалар.

Жихозлар :

- бетон қориштиргич узел ;
- қурилиш тегирмони ;
- турли дозатор ва идишлар;
- бетонанасос;
- қурилиш кўтаргичлари;
- насос.

Агрессив муҳитларнинг Москвин таклиф этган қандай турларини биласиз? Агрессив муҳитда қўлланиладиган бетон ва темир-бетон конструкциялари қандай турдаги арматура ва боғловчи моддалар асосида ишлаб чиқарилади? Кимёвий қўшимчаларнинг бетон хоссаларига таъсир этиш механизмини тушунтиринг? Бетон гидратацияси жараёнида қандай минераллар юзага келади? Йиғма бетон ва темир-бетон конструкцияларини ишлатишнинг қандай афзаллик ва камчиликлари мавжуд?

Кейс №4

Тошкент шаҳрида катта қайта қуриш ишлари олиб борилмоқда. Эски объектларни бузганда катта хажмдаги қаттиқ қурилиш чиқиндилари (бетонолом) ҳосил бўлмоқда. Бетон чиқиндиларининг рухсат этилган полигони (свалка) Тошкентдан 60-65 км узоқликда жойлашган. Бузилган

эски бинонинг ўрнига кўп қаватли йиғма темирбетон каркасли бино қурилиши мўлжалланган. Темирбетон конструкциялари заводи объектдан 5 км узоқликда жойлашган. Темирбетон конструкциялари заводи бетон тайёрлаш учун тўлдиргичларни 50 км узоқликда жойлашган карьердан ташиб олиб келади. Цемент оборларда етарлича миқдорда сақланади. Янги объект қурилишининг муддатлари жуда ҳам қисқа. Буюртмачининг молиявий ҳолати ҳам юқори даражада эмас. Қурувчилар бажарилган иш учун ўз вақтида маблағ ололмайдилар. Ана шундай вазиятда қурилиш объектини қуриш лозим. Ушбу объектни ўз муддатида ва таннариhini арзон қилиб қуриш учун қандай ташкилий ва технологик чоралар кўриш мумкин.

Вазифа:

Янги объектни ўз муддатида ва таннариhini арзон қилиб қуришга эришиш.

Бошланғич маълумотлар:

Мавжуд материаллар:

- кум (карьердан);
- чақиқ тош (карьердан);
- портландцемент (омбохонада етарли даражада);
- сув (етарли);
- турли минерал микротўлдиргичлар;
- турли хилдаги кимёвий кўшимчалар.

Жихозлар :

- бетон қориштиргич узел ;
- қурилиш тегирмони ;
- турли дозатор ва идишлар;
- бетонанасос;
- қурилиш кўтаргичлари;
- қурилиш майдалагичи.

Юқори эксплуатацион кўрсаткичли бетонларнинг таърифини айтиб беринг ва

юқори эксплуатацион кўрсаткичли бетонлар ишлатилган қандай объектларни биласиз? Композицион арматуранинг қандай турларини биласиз? Композицион арматуранинг қандай афзалликлари бор? Композицион арматуранинг ишлатилиш соҳасини айтиб беринг?. Кимёвий кўшимчалар қандай тавсифланади? Энг машҳур кимёвий кўшимчалар ишлаб чиқарувчи қандай фирмаларни биласиз? GLENIUM суперпластификаторларнинг таъсир кўрсатиш механизмини айтиб беринг? Қуруқ қурилиш қоришмаларининг қандай афзалликларга эга

5-Кейс: Бетон ва темирбетон ишлаб чиқаришда энергиятежамкорлик.

Замонавий қурилиш ишларида бетондан фойдаланиш самарадорлиги кўп жиҳатдан темир-бетон буюмлар ишлаб чиқариш суратига боғлиқ бўлади.

Завод технологияси асосида йиғма темир-бетон ишлаб чиқариш шароитида бетон қотишини тезлаштиришнинг асосий воситаси унга иссиқлик билан ишлов бериш бўлиб қолади.

Иссиқлик билан ишлов бериш буюм тайёрлаш умумий циклининг 70-80% вақтини олади. Иссиқлик билан ишлов бериш учун бетон тайёрлашга сарфланадиган умумий иссиқлик энергиясининг 70 фоизигача ишлатилади.

Иссиқлик билан ишлов беришдаги ҳаражатлар на фақат буғ ва бошқа турдаги энергия эмас, балки қолиплар сони ва цемент сарфига ҳам боғлиқ бўлади.

Иссиқлик билан ишлов бериш давомийлигини баъзи қолиплар айланиши давомийлиги белгилайди ва булар баҳоси корхона барча ишлаб чиқариш фондларининг анчагина қисмини ташкил этади. Қолипларга завод ускуналари учун сарфланадиган барча пўлатнинг 60-70 фоизи сафрланади ва қолиплар амортизациясига тўловлар бошқа барча ускуналарникидан 1,5-2 марта кўпдир.

Заводда ишлаб чиқариладиган барча маҳсулотнинг 85 фоизига қадари камераларда, буғ меъёрадаги атмосфера босими ва ҳарорат 60-100°C бўлган шароитда буғланади. Буғлашдан ташқари яна автоклавда бетонни 174-191°C тўйдирилган 0,9-1,3 МПа босимида буғ билан буғлаш, берк қолипни ташқарисидан қиздириш йўли билан, бетонни индукцион ток билан, электр магнит майдонида иситиш усуллари ишлатилади.

Корхоналарда бетонни қиздириш 2,5 соатдан 24 соатгача давом этади. Бироқ асосан, бетон 12-13 соат қиздирилади. Самарали технологик усулларни ишлатмасдан туриб буғлашни тезлаштириш цемент сарфини оширади. Мисол учун буғлаш 13 соатдан 6-7 соатга камайтирилганда маркаси М 200 бўлган бетонда цемент сарфи 80-100 кг/м³ кўпаяди.

Темир-бетон буюмларига иссиқлик билан ишлов бериш улар жўнатиладиган (ўтувчан, қолипдан чиқариш даражасидаги) мустаҳкамликка эришгунча давом этади. Бундай ҳолатда буғлангандан сўнг 28 сутка ўтганда бетон талаб қилинган даражадаги мустаҳкамликка, яъни белгиланган мустаҳкамликка эришилиши лозим. Бетонни жўнатиладиган даражадаги мустаҳкамлиги деб буюм заводдан истеъмолчига жўнатиладиган даражадаги мустаҳкамликка айтилади.

Ўтувчан мустаҳкамлик олдиндан зўриқтирилган буюмлар учун белгиланади ва арматуранинг олдиндан тортилишини унга ўтказиш вақтида зарур бўладиган бетон мустаҳкамлигини белгилайди. Ўтувчан ва жўнатиладиган мустаҳкамлик муайян бир маҳсулот тури учун белгиланган техник шартлар билан тартибга солинади. Баъзи ҳолларда жўнатиладиган мустаҳкамлик истеъмолчи ва лойиҳачи ташкилот билан келишилади.

Қолипдан чиқариш мустаҳкамлик, бетонни қолипдан чиқариш мумкин бўлган ва завод ичида хавфсиз транспортировка қилиш мумкин бўлган минимал мустаҳкамликни назарда тутаяди. У тайёрловчи корхона томонидан белгиланади.

М 150 ва ундан юқори маркали енгил ва оғир бетондан тайёрланган буюмлар учун жўнатиладиган мустаҳкамлик 50 фоиздан юқори бўлиши, М100 аркали оғир ва енгил бетондан тайёрланган буюмлар учун эса мувофиқ равишда 70 ва 80 фоиздан кам бўлмаслиги керак.

Бетоннинг дастлабки мустаҳкамлигига эришишига энергия таъсирини қандай изохлаш мумкин? Бетон ва темирбетондан маҳсулот ишлаб чиқаришдаги энергия сарфи миқдори нималарга боғлиқ? Бетон ва темирбетондан маҳсулот ишлаб чиқаришда энергияни қандай усуллар ёрдамида иқтисод қилиш мумкин?

VI. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
Автобетонқорғич	шассисига бетонқорғич ўрнатилган бетон тайёрлаш ва уни жойлаш жойига ташиш, шунингдек бетон заводидан истеъмолчига тайёр бетонни етказиб берувчи автомобиль.	A concrete mixer (also commonly called a cement mixer) is a device that homogeneously combines cement , aggregate such as sand or gravel, and water to form concrete . A typical concrete mixer uses a revolving drum to mix the components. For smaller volume works portable concrete mixers are often used so that the concrete can be made at the construction site, giving the workers ample time to use the concrete before it hardens. An alternative to a machine is mixing concrete by hand. This is usually done in a wheelbarrow; however, several companies have recently begun to sell modified tarps for this purpose.
Автоклав	<i>(франц. autoclave, грек. autōs – ўзи, лат. clavis - калит)</i> – юқори босим остида (жараёнларни тезлигини ошириш учун) қиздириб физикавий-кимёвий жараёнларни амалга ошириш учун герметик ёпиқ аппарат	An autoclave is a pressure chamber used to carry out industrial processes requiring elevated temperature and pressure different from ambient air pressure.
Автоклав материаллари	– силикат боғловчилар (оҳак, цемент ва уларнинг аралашмалари) ва анорганик тўлдиргичлар (асосан кум, шлак ва кул) асосидаги юқориҳарорат ва босим таъсирида қотадиган қурилиш материаллари ва буюмлари. Тайёрлаш вақтида тўйинган буғ билан буғлаб, 8-16 соат давомида иссиқ-нам ишлови берилади. Бу материалларга силикат ғишт, серғоак бетонлар мисол бўла олади.	Silicate binding (lime, cement, and their compounds) and inorganic fillers (sand, slag and ash) on yuqoriharorat the influence of pressure and hardening of building materials and products. Steam cooking with saturated steam at the time of 8-16 hours in a hot-wet processing. This material silicate bricks, concrete serg'oak example.
Айланма печь	ётиқ цилиндр шаклидаги (думалок) саноат печи. Айланма печь бўйлама ўқи атрофида айланади ёки тебранади. Металларни суюқлантириш, материалларни	A rotary kiln is a pyroprocessing device used to raise materials to a high temperature (calcination) in a continuous process. Materials produced using rotary kilns include:

	<p>қуритиш, болғалаш ёки штамплаш учун металл хом ашёни қиздириш, металл буюмларга иссиқлик ишлови бериш, цемент пишириш ва б. мақсадлар учун мўлжалланган. Печнинг айланиб туриши натижасида иссиқлик бир текис тақсимланади, шунинг учун печнинг ички қопламаси узокқа чидайди. Айланма печда материал ёки буюмлар ёнилғининг ёниш маҳсулотлари, электр токи ёки электр ёйи билан қиздирилади. Қуритиш ва иссиқлик ишлови бериш (термик ишлаш)да материал печнинг бир бошидан киритилиб, иккинчи бошидан чиқарилади; бундай печлар узлуксиз ишлаши мумкин.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cement • Lime • Refractories • Metakaolin • Titanium dioxide • Alumina • Vermiculite • Iron ore pellets
Арматура	<p>(лот. <i>armatura</i> – қурол-яроғ, ускуна, жихоз)– бу детал ёки ускуналар йиғими бўлиб, машина, конструкция ёки иншоотнинг асосий қисми бўлмай туриб, уларнинг тўғри ишлашини таъминлаб беради. Темир-бетонда арматурадан конструкцияни эгилишга яхши ишлаши учун фойдаланилади.</p>	<p>Armature, rebar Rebar (short for reinforcing bar), also known as reinforcing steel, reinforcement steel,^[1] is a steel bar or mesh of steel wires used as a tension device in reinforced concrete and reinforced masonry structures to strengthen and hold the concrete in tension. Rebar's surface is often patterned to form a better bond with the concrete.</p>
Арматура каркаси	арматура стерженларидан ясалган каркас.	reinforcing cage
Арматуралаш	материал ёки конструкцияни бошқа мустаҳкамроқ материаллар билан кучлантириш.	Reinforcement
Арматуранинг анкерлаш зонаси	таранглаштирилдиган арматуранинг узунлиги уни маҳкамлаш учун етарли бўлган охириги учлари зонаси.	rebar reinforcement zone
Белит	икки кальцийли силикатдаги турли элементлар қаттиқ эритмаларининг умумлаштирилган номи. Портландцемент клинкерининг иккинчи асосий	Belite is an industrial mineral important in Portland cement manufacture. Its main constituent is dicalcium silicate, Ca_2SiO_4 , sometimes formulated as $2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ (C_2S in cement chemist notation).

	<p>минералларидан биридир - $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ (C_2S). У алитдан дастлабки кунларда секин қотиши билан фаркланади. Унинг асосий мустаҳкамлиги бир йил атрофида тўпланади. Бу мустаҳкамлик алитнинг мустаҳкамлигига яқин.</p>	
Бетон	<p>маълум миқдорда ўлчаб олинган боғловчи модда, майда ва йирик тўлдирғичлар ва сув аралашмасидан ташкил топган қоришманинг аста-секин қотиши натижасида ҳосил бўлган сунъий тош. У сув билан боғловчини реакцияси натижасида боғловчи модданинг заррачаларидан, янги ҳосил бўлган минераллардан, тўлдирғичлардан, сув, баъзи вақтларда кўшилган кўшимчадан, киритилган ҳаводан иборат бўлган мураккаб кўп компонентли система.</p>	<p>Concrete is a composite material composed of coarse aggregate bonded together with a fluid cement which hardens over time. Most concretes used are lime-based concretes such as Portland cement concrete or concretes made with other hydraulic cements, such as ciment fondu. However, road surfaces are also a type of concrete, asphalt concrete, where the cement material is bitumen, and polymer concretes are sometimes used where the cementing material is a polymer.</p>
Бетон заводи	<p>бир ёки бир неча қурилиш майдонларига хизмат қилувчи ва бетон қоришмаси ёки курук бетон қоришмасини тайёрлаш учун вақтинчалик ёки доимий корхона.</p>	<p>A concrete plant, also known as a batch plant or batching plant or a concrete batching plant, is a device that combines various ingredients to form concrete. Some of these inputs include sand, water, aggregate (rocks, gravel, etc.), fly ash, potash, and cement. There are two types of concrete plants: <i>Dry mix</i> plants and <i>Wet mix</i> plants. A concrete plant can have a variety of parts and accessories, including: mixers (either <i>tilt-up</i> or <i>horizontal</i> or in some cases both), cement batchers, aggregate batchers, conveyors, radial stackers, aggregate bins, cement bins, heaters, chillers, cement silos, batch plant controls, and dust collectors (to minimize environmental pollution).</p>
Бетон насоси	<p>янги тайёрланган бетон қоришмасини қувурлар орқали ётқизиш жойига етказиб бериш учун плунжерли (поршенли) насосли машина.</p>	<p>A concrete pump is a machine used for transferring liquid concrete by pumping. There are two types of concrete pumps.</p>

<p>Гидравлик боғловчи моддалар</p>	<p>хам ҳавода ҳам сувда қотиб ўз мустаҳкамлигини ҳавода ҳам сувда ҳам (сувда яхшироқ) ошириб боради.</p>	<p>Hydraulic cements (e.g., Portland cement) set and become adhesive due to a chemical reaction between the dry ingredients and water. The chemical reaction results in mineral hydrates that are not very water-soluble and so are quite durable in water and safe from chemical attack. This allows setting in wet condition or underwater and further protects the hardened material from chemical attack. The chemical process for hydraulic cement found by ancient Romans used volcanic ash (activated aluminium silicates^[<i>citation needed</i>]) with lime (calcium oxide).</p>
<p>Гидратация</p>	<p>минерал боғловчининг, мисол учун цементнинг сув билан ўзаро таъсирининг цемент тошининг ҳосил бўлиши жараёнидир.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hydration Mineral hydration, an inorganic chemical reaction where water is added to the crystal structure of a mineral
<p>Гранулометрия (донадорлик таркиби)</p>	<p>тўлдиргич доналарининг йириклиги ва ундаги алоҳидаги фракциялар миқдорини ҳисобга олувчи хусусият.</p>	<p>Granulometry is the measurement of the size distribution in a collection of grains.</p>
<p>Донадор домна шлаги</p>	<p>металлургия саноатининг чикиндисидир. Металл олишда домна қозони сиртига кўтарилган эритмани тез суръатда совутиб йирик қум сингари ғовак доналардан ташкил топган (5-10 мм) шлак олинади.</p>	<p>Ground-granulated blast-furnace slag (GGBS or GGBFS) is obtained by quenching molten iron slag (a by-product of iron and steel-making) from a blast furnace in water or steam, to produce a glassy, granular product that is then dried and ground into a fine powder.</p>
<p>Йиғма темир-бетон</p>	<p> заводда тайёрланган темир-бетон конструкциялар.</p>	<p>Precast concrete is a construction product produced by casting concrete in a reusable mold or "form" which is then cured in a controlled environment, transported to the construction site and lifted into place. In contrast, standard concrete is poured into site-specific forms and cured on site. Precast stone is distinguished from precast concrete by using a fine aggregate in the mixture, so the final product approaches the appearance of naturally occurring rock or stone.</p>
<p>Йирик тўлдиргич</p>	<p>шағал тош ва чақик тош.</p>	<p>Coarse aggregate</p>

Керамзит	<p>кўп ғовакли, мустахкам, енгил ғовак тўлдиргич. Керамзит олишда хом ашё сифатида таркибида 6-12% темир оксиди (1-3% органик аралашмалар) бўлган енгил эрувчан лой ишлатилади. Нам ёки ним курук усулда тайёрланган лой 1100-1300°С да хумдонда 30-60 минутда пиширилади. Пиширига жараёнида лойдаги органик аралашмалар кўйиб, компонентлар ўртасида оксидланиш бошланади ва газ ажрала бошлайди. Натижада лой кўпчийди ва унда ғоваклар ҳосил бўлади.</p>	<p>Lightweight expanded clay aggregate (LECA) or expanded clay (exclay) is a light weight aggregate made by heating clay to around 1,200C (2,190F) in a rotary kiln. The yielding gases expand the clay by thousands of small bubbles forming during heating producing a honeycomb structure. LECA has an approximately round or potato shape due to circular movement in the kiln, and is available in different sizes and densities. LECA is used to make lightweight concrete products and other uses.</p>
Клинкер	<p>асосан кальций силикатлари, алюминатлари ва алюмоферритларидан ташкил топган, хом ашёни пишириб олинган, портландцемент ишлаб чиқариш учун фойдаланиладиган маҳсулот.</p>	<p>In the manufacture of Portland cement, clinker occurs as lumps or nodules, usually 3 millimetres (0.12 in) to 25 millimetres (0.98 in) in diameter, produced by sintering (fused together without melting to the point of liquefaction) limestone and aluminosilicate materials such as clay during the cement kiln stage.</p>
Конструкция	<p>1. Иншоотнинг аввалдан тайёрланадиган ва мураккаброқ бутун (иншоот) таркибида бўлувчи жойига ташиб олиб бориладиган қисми. 2. иншоотнинг ўзаро боғланган моддий қисмларини (девор, устун, шифт, гумбаз каби) ифодаловчи жиҳат</p>	<p>Construction is the process of constructing a building or infrastructure. Construction differs from manufacturing in that manufacturing typically involves mass production of similar items without a designated purchaser, while construction typically takes place on location for a known client. Construction as an industry comprises six to nine percent of the gross domestic product of developed countries. Construction starts with planning,^[citation needed] design, and financing and continues until the project is built and ready for use</p>
Микроструктура	<p>микроскоп орқали катталаштирилганда кўзга кўринувчи структурага айтилади.</p>	<p>Microstructure is the small scale structure of a material, defined as the structure of a prepared surface of material as revealed by a microscope above 25× magnification.^[1] The microstructure of a material (such as metals, polymers, ceramics or composites) can strongly influence physical properties such as strength, toughness, ductility, hardness,</p>

		<p>corrosion resistance, high/low temperature behavior or wear resistance. These properties in turn govern the application of these materials in industrial practice. Microstructure at scales smaller than can be viewed with optical microscopes is often called nanostructure, while the structure in which individual atoms are arranged is known as crystal structure. The nanostructure of biological specimens is referred to as ultrastructure.</p>
<p>Олдиндан зўриқтирилган темир-бетон</p>	<p>махсулотни тайёрлаш вақтида арматурада ёки унинг маълум қисмида ҳисоб-китоблар асосида арматурани таранглаб дастлабки чўзувчи зўриқишларни ҳосил қилиб, бетонда ёки унинг маълум қисмида сиқилишни ҳосил қилиб тайёрланган темир-бетон конструкциялари, элементлари ва буюмларидир.</p>	<p>Prestressed concrete is a method for overcoming concrete's natural weakness in tension. It can be used to produce beams, floors or bridges with a longer span than is practical with ordinary reinforced concrete. It is often used in commercial and residential construction as a foundation slab. Prestressing tendons (generally of high tensile strength steel cable or rods) are used to provide a clamping load which produces a compressive stress that balances the tensile stress that the concrete compression member would otherwise experience due to a bending load. Traditional reinforced concrete is based on the use of steel reinforcement bars, rebars, inside poured concrete. Prestressing can be accomplished in three ways: pre-tensioned concrete, and bonded or unbonded post-tensioned concrete.</p>
<p>Оғир бетон</p>	<p>зич тўлдирувчилардан (майда ва йирик) фойдаланиб тайёрланган - йирик донали ёки фақат майда тўлдирувчидан фойдаланиб тайёрланаган - майда заррали, 1800 дан то 2500 кг/м³ зичликка эга бўлган зич структурали бетон.</p>	<p>Heavyweight concrete uses heavy natural aggregates such as barites or magnetite or manufactured aggregates such as iron or lead shot. The main land-based application is for radiation shielding (medical or nuclear). Offshore, heavyweight concrete is used for ballasting for pipelines and similar structures.</p>
<p>Пластикловчи қўшимчалар</p>	<p>жуда оз миқдорда қўшилишига қарамай пасталарнинг ҳаракатланувчанлиги (оқувчанли, яхши жойлашувчанлиги)ни оширувчи қўшимчалар.</p>	<p>Plasticizers (UK: plasticisers) or dispersants are additives that increase the plasticity or fluidity of a material. The dominant applications are for plastics, especially polyvinyl chloride (PVC). The properties of other materials are also improved when</p>

		blended with plasticizers including concrete, clays, and related products. According to 2014 data, the total global market for plasticizers was 8.4 million metric tonnes
Портландцемент	портландцемент клинкери ва гипсни биргаликда майин туйиш натижасида олинган кукунсимон материалга айтилади. Туйиш пайтида фаол минерал кўшимча ёки бошқа кўшимчалар кўшилиши мумкин.	Portland cement is the most common type of cement in general use around the world, used as a basic ingredient of concrete , mortar , stucco , and most non-speciality grout . It was developed from other types of hydraulic lime in England in the mid 19th century and usually originates from limestone . It is a fine powder produced by heating materials in a kiln to form what is called clinker , grinding the clinker, and adding small amounts of other materials. Several types of Portland cement are available with the most common being called ordinary Portland cement (OPC) which is grey in color, but a white Portland cement is also available.
Портландцемент клинкери	(30...25 %) гилтупроқ ва (75...80 %) оҳактош ёки табиий мергелни қиздириб бириктириш натижасида олинадиган маҳсулот.	portland cement clinker In the manufacture of Portland cement , clinker occurs as lumps or nodules, usually 3 millimetres (0.12 in) to 25 millimetres (0.98 in) in diameter, produced by sintering (fused together without melting to the point of liquefaction) limestone and aluminosilicate materials such as clay during the cement kiln stage.
С/Ц (сув/цемент нисбати)	янги тайёрланган бетон аралашмасида сув массасининг цемент массасига нисбати тушунилади.	The water–cement ratio is the ratio of the weight of water to the weight of cement used in a concrete mix. A lower ratio leads to higher strength and durability, but may make the mix difficult to work with and form. Workability can be resolved with the use of plasticizers or super-plasticizers .
Совуққа чидамлик	материални сувга тўйинган холида кўп марта кетма-кет музлатиб ва эритилганда бузилиб кетмасдан ва мустаҳкамлигини йўқотмаслик қобилияти ва мустаҳкамлиги 25%, массаси 5% дан ортик камаймаса, бу материал совуққа чидамлик деб	Frost Resistance (of building materials), the ability of building materials in a wet condition to withstand many cycles of freezing and thawing without disintegrating. The basic cause of the disintegration of materials acted upon by low temperatures is that the water filling the pores of the material expands when it freezes. Frost resistance depends primarily on the structure of the mater

	хисобланади.	<p>ial:the larger the pores that water can penetrate, the lower frost resistance will be.</p> <p>The concept of frost resistance and methods of testing for it were first proposed in 1886 by Professor N. A. Bebeliubskii.</p> <p>The degree of frost resistance is determined on the basis of laboratory tests of samples of the material. The frost resistance value is the number of cycles of freezing and thawing the material can undergo before losing 25 percent of its initial strength or 5 percent of its weight.</p>
Сифат	маълум материал ёки маънавий эҳтиёжларни қондириш имконини берувчи фойдали хоссалар мажмуи. У ишончлилиқ, узоқ вақтга чидамлилиқ, тежамлилиқ, фойдалилиқ ва б. лар билан характерланади.	Quality. In manufacturing , a measure of excellence or a state of being free from defects , deficiencies and significant variations . It is brought about by strict and consistent commitment to certain standards that achieve uniformity of a product in order to satisfy specific customer or user requirements .
Стерженли арматура	стерженли текис ёки даврий профилли пўлат арматура; баъзи ҳолларда термик ишлов бериб ёки тортиб мустаҳкамланган.	Rebar (short for reinforcing bar), also known as reinforcing steel, reinforcement steel, ^[1] is a steel bar or mesh of steel wires used as a tension device in reinforced concrete and reinforced masonry structures to strengthen and hold the concrete in tension. Rebar's surface is often patterned to form a better bond with the concrete.
Темирбетон	пўлат арматура ва бетонни бириктириб олинган яхлит маҳсулотга айтилади.	Reinforced concrete (RC) is a composite material in which concrete 's relatively low tensile strength and ductility are counteracted by the inclusion of reinforcement having higher tensile strength and/or ductility. The reinforcement is usually, though not necessarily, steel reinforcing bars (rebar) and is usually embedded passively in the concrete before the concrete sets.
Технология	грек тилидан (techne) таржима қилганда санъат, маҳорат, билиш маъноларини инглади, булар эса ўз навбатида жараёнлардир. жараёнлар - бу қўйилган	technology ("science of craft", from Greek τέχνη, <i>techne</i> , "art, skill, cunning of hand"; and -λογία, -logia ^[3]) is the collection of techniques, skills , methods and processes used in the production of goods or services or in the

	мақсадга эришиш учун маълум харакатлар мажмуасидир.	accomplishment of objectives, such as scientific investigation. Technology can be the knowledge of techniques, processes, etc. or it can be embedded in machines, computers, devices and factories, which can be operated by individuals without detailed knowledge of the workings of such things.
--	--	---

Фойдаланилган адабиётлар

1. Neville. Adam M. Concrete technology / A.M. Neville. J.J. Brook*. 2nd ed. p. cm. Second edition 2010.
2. Concrete Technology theory and practice. M.S. Shetty. S. Chand & Company Ltd. First Multicolour Illustrative Revised Edition 2005.
3. Li, Zongjin, Dr. Advanced concrete technology / Zongjin Li. WILEY. 2011.
4. The Science and Engineering of Materials, Sixth Edition. Authors Donald R. Askeland, Pradeep P. Fulay, Wendelin J. Wright. 2011.
5. Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н. Бетон ва темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш технологияси. Дарслик (Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н., Тошкент, ТАҚИ, 2010 йил 592 бет.

VI. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
<i>Автобетонқорғич</i>	шассисига бетонқорғич ўрнатилган бетон тайёрлаш ва уни жойлаш жойига ташиш, шунингдек бетон заводидан истеъмолчига тайёр бетонни етказиб берувчи автомобиль.	A concrete mixer (also commonly called a cement mixer) is a device that homogeneously combines cement, aggregate such as sand or gravel, and water to form concrete. A typical concrete mixer uses a revolving drum to mix the components. For smaller volume works portable concrete mixers are often used so that the concrete can be made at the construction site, giving the workers ample time to use the concrete before it hardens. An alternative to a machine is mixing concrete by hand. This is usually done in a wheelbarrow; however, several companies have recently begun to sell modified tarps for this purpose.
<i>Автоклав</i>	(франц. <i>autoclave</i> , грек. <i>autös</i> – ўзи, лат. <i>clavis</i> - калит) – юқори босим остида (жараёнларни тезлигини ошириш учун) қиздириб физикавий-кимёвий жараёнларни амалга ошириш учун герметик ёпиқ аппарат	An autoclave is a pressure chamber used to carry out industrial processes requiring elevated temperature and pressure different from ambient air pressure.
<i>Автоклав материаллари</i>	– силикат боғловчилар (оҳак, цемент ва уларнинг аралашмалари) ва анорганик тўлдиргичлар (асосан кум, шлак ва кул) асосидаги юқориҳарорат ва босим таъсирида қотадиған қурилиш материаллари ва буюмлари. Тайёрлаш вақтида тўйинган буғ билан буғлаб, 8-16 соат давомида иссиқ-нам ишлови берилади. Бу материалларга силикат ғишт, серғоак бетонлар мисол бўла олади.	Silicate binding (lime, cement, and their compounds) and inorganic fillers (sand, slag and ash) on yuqoriharorat the influence of pressure and hardening of building materials and products. Steam cooking with saturated steam at the time of 8-16 hours in a hot-wet processing. This material silicate bricks, concrete serg'oak example.
<i>Айланма печь</i>	ётиқ цилиндр шаклидаги (думалок) саноат печи. Айланма печь бўйлама ўқи атрофида айланади ёки	A rotary kiln is a pyroprocessing device used to raise materials to a high temperature (calcination) in a continuous process. Materials produced using rotary

	<p>тебранади. Металларни сувоқлантириш, материалларни қуритиш, болғалаш ёки штамплаш учун металл хом ашёни қиздириш, металл буюмларга иссиқлик ишлови бериш, цемент пишириш ва б. мақсадлар учун мўлжалланган. Печнинг айланиб туриши натижасида иссиқлик бир текис тақсимланади, шунинг учун печнинг ички қопламаси узоққа чидайдди. Айланма печда материал ёки буюмлар ёнилғининг ёниш маҳсулотлари, электр токи ёки электр ёйи билан қиздирилади. Қуритиш ва иссиқлик ишлови бериш (термик ишлаш)да материал печнинг бир бошидан киритилиб, иккинчи бошидан чиқарилади; бундай печлар узлуксиз ишлаши мумкин.</p>	<p>kilns include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cement • Lime • Refractories • Metakaolin • Titanium dioxide • Alumina • Vermiculite • Iron ore pellets
Арматура	<p>(лот. <i>armatura</i> – қурол-яроғ, ускуна, жихоз)– бу детал ёки ускуналар йиғими бўлиб, машина, конструкция ёки иншоотнинг асосий қисми бўлмай туриб, уларнинг тўғри ишлашини таъминлаб беради. Темир-бетонда арматурадан конструкцияни эгилишга яхши ишлаши учун фойдаланилади.</p>	<p>Armature, rebar Rebar (short for reinforcing bar), also known as reinforcing steel, reinforcement steel,^[1] is a steel bar or mesh of steel wires used as a tension device in reinforced concrete and reinforced masonry structures to strengthen and hold the concrete in tension. Rebar's surface is often patterned to form a better bond with the concrete.</p>
Арматура каркаси	<p>арматура стерженларидан ясалган каркас.</p>	<p>reinforcing cage</p>
Арматуралаш	<p>материал ёки конструкцияни бошқа мустаҳкамроқ материаллар билан кучлантириш.</p>	<p>Reinforcement</p>
Арматурани анкерлаш зонаси	<p>таранглаштирилладиган арматуранинг узунлиги уни маҳкамлаш учун етарли бўлган оҳириги учлари зонаси.</p>	<p>rebar reinforcement zone</p>
Белит	<p>икки кальцийли силикатдаги турли элементлар қаттиқ эритмаларининг умумлаштирилган номи.</p>	<p>Belite is an industrial mineral important in Portland cement manufacture. Its main constituent is dicalcium silicate, Ca_2SiO_4, sometimes formulated as 2</p>

	<p>Портландцемент клинкерининг иккинчи асосий минералларидан биридир - $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ (C_2S). У алитдан дастлабки кунларда секин қотиши билан фарқланади. Унинг асосий мустаҳкамлиги бир йил атрофида тўпланади. Бу мустаҳкамлик алитнинг мустаҳкамлигига яқин.</p>	<p>$\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ (C_2S in cement chemist notation).</p>
<p>Бетон</p>	<p>маълум миқдорда ўлчаб олинган боғловчи модда, майда ва йирик тўлдирғичлар ва сув аралашмасидан ташкил топган қоришманинг аста-секин қотиши натижасида ҳосил бўлган сунъий тош. У сув билан боғловчини реакцияси натижасида боғловчи модданинг заррачаларидан, янги ҳосил бўлган минераллардан, тўлдирғичлардан, сув, баъзи вақтларда қўшилган қўшимчадан, киритилган ҳаводан иборат бўлган мураккаб кўп компонентли система.</p>	<p>Concrete is a composite material composed of coarse aggregate bonded together with a fluid cement which hardens over time. Most concretes used are lime-based concretes such as Portland cement concrete or concretes made with other hydraulic cements, such as ciment fondu. However, road surfaces are also a type of concrete, asphalt concrete, where the cement material is bitumen, and polymer concretes are sometimes used where the cementing material is a polymer.</p>
<p>Бетон заводи</p>	<p>бир ёки бир неча қурилиш майдонларига хизмат қилувчи ва бетон қоришмаси ёки қуруқ бетон қоришмасини тайёрлаш учун вақтинчалик ёки доимий корхона.</p>	<p>A concrete plant, also known as a batch plant or batching plant or a concrete batching plant, is a device that combines various ingredients to form concrete. Some of these inputs include sand, water, aggregate (rocks, gravel, etc.), fly ash, potash, and cement. There are two types of concrete plants: <i>Dry mix</i> plants and <i>Wet mix</i> plants. A concrete plant can have a variety of parts and accessories, including: mixers (either <i>tilt-up</i> or <i>horizontal</i> or in some cases both), cement batchers, aggregate batchers, conveyors, radial stackers, aggregate bins, cement bins, heaters, chillers, cement silos, batch plant controls, and dust collectors (to minimize environmental pollution).</p>
<p>Бетон насоси</p>	<p>янги тайёрланган бетон қоришмасини қувурлар орқали ётқизиш жойига етказиб бериш учун плунжерли (поршенли)</p>	<p>A concrete pump is a machine used for transferring liquid concrete by pumping. There are two types of concrete pumps.</p>

	насосли машина.	
Гидравлик боғловчи моддалар	хам ҳавода хам сувда қотиб ўз мустахкамлигини ҳавода хам сувда хам (сувда яхшироқ) ошириб боради.	Hydraulic cements (e.g., Portland cement) set and become adhesive due to a chemical reaction between the dry ingredients and water. The chemical reaction results in mineral hydrates that are not very water-soluble and so are quite durable in water and safe from chemical attack. This allows setting in wet condition or underwater and further protects the hardened material from chemical attack. The chemical process for hydraulic cement found by ancient Romans used volcanic ash (activated aluminium silicates ^[citation needed]) with lime (calcium oxide).
Гидратация	минерал боғловчининг, мисол учун цементнинг сув билан ўзаро таъсирининг цемент тошининг ҳосил бўлиши жараёнидир.	<ul style="list-style-type: none"> Hydration Mineral hydration, an inorganic chemical reaction where water is added to the crystal structure of a mineral
Гранулометрия (донадорлик таркиби)	тўлдиргич доналарининг йириклиги ва ундаги алоҳидаги фракциялар миқдорини ҳисобга олувчи хусусият.	Granulometry is the measurement of the size distribution in a collection of grains.
Донадор домна шлаги	металлургия саноатининг чиқиндисидир. Металл олишда домна қозони сиртига кўтарилган эритмани тез суръатда совутиб йирик қум сингари ғовак доналардан ташкил топган (5-10 мм) шлак олинади.	Ground-granulated blast-furnace slag (GGBS or GGBFS) is obtained by quenching molten iron slag (a by-product of iron and steel-making) from a blast furnace in water or steam, to produce a glassy, granular product that is then dried and ground into a fine powder.
Йиғма темир-бетон	заводда тайёрланган темир-бетон конструкциялар.	Precast concrete is a construction product produced by casting concrete in a reusable mold or "form" which is then cured in a controlled environment, transported to the construction site and lifted into place. In contrast, standard concrete is poured into site-specific forms and cured on site. Precast stone is distinguished from precast concrete by using a fine aggregate in the mixture, so the final product approaches the appearance of naturally occurring rock or stone.

Йирик тўлдиргич	шағал тош ва чақик тош.	Coarse aggregate
Керамзит	<p>кўп ғовакли, мустахам, енгил ғовак тўлдиргич. Керамзит олишда хом ашё сифатида таркибида 6-12% темир оксиди (1-3% органик аралашмалар) бўлган енгил эрувчан лой ишлатилади. Нам ёки ним курук усулда тайёрланган лой 1100-1300°C да хумдонда 30-60 минутда пиширилади. Пиширига жараёнида лойдаги органик аралашмалар қўйиб, компонентлар ўртасида оксидланиш бошланади ва газ ажрала бошлайди. Натижада лой кўпчийди ва унда ғоваклар ҳосил бўлади.</p>	<p>Lightweight expanded clay aggregate (LECA) or expanded clay (exclay) is a light weight aggregate made by heating clay to around 1,200C (2,190F) in a rotary kiln. The yielding gases expand the clay by thousands of small bubbles forming during heating producing a honeycomb structure. LECA has an approximately round or potato shape due to circular movement in the kiln, and is available in different sizes and densities. LECA is used to make lightweight concrete products and other uses.</p>
Клинкер	<p>асосан кальций силикатлари, алюминатлари ва алюмоферритларидан ташкил топган, хом ашёни пишириб олинган, портландцемент ишлаб чиқариш учун фойдаланиладиган маҳсулот.</p>	<p>In the manufacture of Portland cement, clinker occurs as lumps or nodules, usually 3 millimetres (0.12 in) to 25 millimetres (0.98 in) in diameter, produced by sintering (fused together without melting to the point of liquefaction) limestone and aluminosilicate materials such as clay during the cement kiln stage.</p>
Конструкция	<p>1. Иншоотнинг аввалдан тайёрланадиган ва мураккаброқ бутун (иншоот) таркибида бўлувчи жойига ташиб олиб бориладиган қисми. 2. иншоотнинг ўзаро боғланган моддий қисмларини (девор, устун, шифт, гумбаз каби) ифодаловчи жиҳат</p>	<p>Construction is the process of constructing a building or infrastructure. Construction differs from manufacturing in that manufacturing typically involves mass production of similar items without a designated purchaser, while construction typically takes place on location for a known client. Construction as an industry comprises six to nine percent of the gross domestic product of developed countries. Construction starts with planning,^[citation needed] design, and financing and continues until the project is built and ready for use</p>
Микроструктура	<p>микроскоп орқали катталаштирилганда кўзга кўринувчи структурага айтилади.</p>	<p>Microstructure is the small scale structure of a material, defined as the structure of a prepared surface of material as revealed by a microscope above 25× magnification.^[1] The microstructure of a material (such as metals, polymers, ceramics or composites) can strongly influence physical properties such as</p>

		<p>strength, toughness, ductility, hardness, corrosion resistance, high/low temperature behavior or wear resistance. These properties in turn govern the application of these materials in industrial practice. Microstructure at scales smaller than can be viewed with optical microscopes is often called nanostructure, while the structure in which individual atoms are arranged is known as crystal structure. The nanostructure of biological specimens is referred to as ultrastructure.</p>
<p>Олдиндан зўриқтирилган темир-бетон</p>	<p>махсулотни тайёрлаш вақтида арматурада ёки унинг маълум қисмида ҳисоб-китоблар асосида арматурани таранглаб дастлабки чўзувчи зўриқишларни ҳосил қилиб, бетонда ёки унинг маълум қисмида сиқилишни ҳосил қилиб тайёрланган темир-бетон конструкциялари, элементлари ва буюмларидир.</p>	<p>Prestressed concrete is a method for overcoming concrete's natural weakness in tension. It can be used to produce beams, floors or bridges with a longer span than is practical with ordinary reinforced concrete. It is often used in commercial and residential construction as a foundation slab. Prestressing tendons (generally of high tensile strength steel cable or rods) are used to provide a clamping load which produces a compressive stress that balances the tensile stress that the concrete compression member would otherwise experience due to a bending load. Traditional reinforced concrete is based on the use of steel reinforcement bars, rebars, inside poured concrete. Prestressing can be accomplished in three ways: pre-tensioned concrete, and bonded or unbonded post-tensioned concrete.</p>
<p>Оғир бетон</p>	<p>зич тўлдирувчилардан (майда ва йирик) фойдаланиб тайёрланган - йирик донали ёки фақат майда тўлдирувчидан фойдаланиб тайёрланаган - майда заррали, 1800 дан то 2500 кг/м³ зичликка эга бўлган зич структурали бетон.</p>	<p>Heavyweight concrete uses heavy natural aggregates such as barites or magnetite or manufactured aggregates such as iron or lead shot. The main land-based application is for radiation shielding (medical or nuclear). Offshore, heavyweight concrete is used for ballasting for pipelines and similar structures.</p>
<p>Пластикловчи қўшимчалар</p>	<p>жуда оз миқдорда қўшилишига қарамай пасталарнинг ҳаракатланувчанлиги (оқувчанли, яхши жойлашувчанлиги)ни оширувчи қўшимчалар.</p>	<p>Plasticizers (UK: plasticisers) or dispersants are additives that increase the plasticity or fluidity of a material. The dominant applications are for plastics, especially polyvinyl chloride (PVC). The properties of other</p>

		materials are also improved when blended with plasticizers including concrete, clays, and related products. According to 2014 data, the total global market for plasticizers was 8.4 million metric tonnes
Портландцемент	портландцемент клинкери ва гипсни биргаликда майин туйиш натижасида олинган кукунсимон материалга айтилади. Туйиш пайтида фаол минерал кўшимча ёки бошқа кўшимчалар кўшилиши мумкин.	Portland cement is the most common type of cement in general use around the world, used as a basic ingredient of concrete, mortar, stucco, and most non-speciality grout. It was developed from other types of hydraulic lime in England in the mid 19th century and usually originates from limestone. It is a fine powder produced by heating materials in a kiln to form what is called clinker, grinding the clinker, and adding small amounts of other materials. Several types of Portland cement are available with the most common being called ordinary Portland cement (OPC) which is grey in color, but a white Portland cement is also available.
Портландцемент клинкери	(30...25 %) гилтупроқ ва (75...80 %) оҳактош ёки табиий мергелни қиздириб бириктириш натижасида олинадиган маҳсулот.	portland cement clinker In the manufacture of Portland cement, clinker occurs as lumps or nodules, usually 3 millimetres (0.12 in) to 25 millimetres (0.98 in) in diameter, produced by sintering (fused together without melting to the point of liquefaction) limestone and aluminosilicate materials such as clay during the cement kiln stage.
С/Ц (сув/цемент нисбати)	янги тайёрланган бетон аралашмасида сув массасининг цемент массасига нисбати тушунилади.	The water–cement ratio is the ratio of the weight of water to the weight of cement used in a concrete mix. A lower ratio leads to higher strength and durability, but may make the mix difficult to work with and form. Workability can be resolved with the use of plasticizers or super-plasticizers.
Совуққа чидамлик	материални сувга тўйинган холида кўп марта кетма-кет музлатиб ва эритилганда бузилиб кетмасдан ва мустаҳкамлигини йўқотмаслик қобилияти ва мустаҳкамлиги 25%, массаси 5% дан ортик камаймаса, бу материал совуққа чидамли деб	Frost Resistance (of building materials), the ability of building materials in a wet condition to withstand many cycles of freezing and thawing without disintegrating. The basic cause of the disintegration of materials acted upon by low temperatures is that the water filling the pores of the material expands when it freezes. Frost resistance depen

	хисобланади.	<p>ds primarily on the structure of the material: the larger the pores that water can penetrate, the lower frost resistance will be.</p> <p>The concept of frost resistance and methods of testing for it were first proposed in 1886 by Professor N. A. Belevskii.</p> <p>The degree of frost resistance is determined on the basis of laboratory tests of samples of the material. The frost resistance value is the number of cycles of freezing and thawing the material can undergo before losing 25 percent of its initial strength or 5 percent of its weight.</p>
Сифат	маълум материал ёки маънавий эҳтиёжларни қондириш имконини берувчи фойдали хоссалар мажмуи. У ишончлилиқ, узоқ вақтга чидамлилиқ, тежамлилиқ, фойдалилиқ ва б. лар билан характерланади.	Quality. In manufacturing, a measure of excellence or a state of being free from defects, deficiencies and significant variations. It is brought about by strict and consistent commitment to certain standards that achieve uniformity of a product in order to satisfy specific customer or user requirements.
Стерженли арматура	стерженли текис ёки даврий профилли пўлат арматура; баъзи ҳолларда термик ишлов бериб ёки тортиб мустаҳкамланган.	Rebar (short for reinforcing bar), also known as reinforcing steel, reinforcement steel, ^[1] is a steel bar or mesh of steel wires used as a tension device in reinforced concrete and reinforced masonry structures to strengthen and hold the concrete in tension. Rebar's surface is often patterned to form a better bond with the concrete.
Темирбетон	пўлат арматура ва бетонни бириктириб олинган яхлит маҳсулотга айтилади.	Reinforced concrete (RC) is a composite material in which concrete's relatively low tensile strength and ductility are counteracted by the inclusion of reinforcement having higher tensile strength and/or ductility. The reinforcement is usually, though not necessarily, steel reinforcing bars (rebar) and is usually embedded passively in the concrete before the concrete sets.
Технология	грек тилидан (techne) таржима қилганда санъат, маҳорат, билиш маъноларини инглатади, булар эса ўз навбатида жараёнлардир.	technology ("science of craft", from Greek τέχνη, <i>techne</i> , "art, skill, cunning of hand"; and -λογία, <i>-logia</i> ^[3]) is the collection of techniques, skills, methods and processes used in the

	<p>жараёнлар - бу кўйилган мақсадга эришиш учун маълум ҳаракатлар мажмуасидир.</p>	<p>production of goods or services or in the accomplishment of objectives, such as scientific investigation. Technology can be the knowledge of techniques, processes, etc. or it can be embedded in machines, computers, devices and factories, which can be operated by individuals without detailed knowledge of the workings of such things.</p>
--	--	--

VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

Махсус адабиётлар:

12. Neville. Adam M. Concrete technology / A.M. Neville. J.J. Brook*. 2nd ed. p. cm. Second edition 2010.
13. Concrete Technology theory and practice. M.S. Shetty. S. Chand & Company Ltd. First Multicolour Illustrative Revised Edition 2005.
14. Li, Zongjin, Dr. Advanced concrete technology / Zongjin Li. WILEY. 2011.
15. The Science and Engineering of Materials, Sixth Edition. Authors Donald R. Askeland, Pradeep P. Fulay, Wendelin J. Wright. 2011.
16. Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н. Бетон ва темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш технологияси. Дарслик (Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н., Тошкент, ТАҚИ, 2010 йил. 592 бет.
17. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
18. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
19. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув қўлланма. - Т.: 2002.
20. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings
21. (Woodhead Publishing Series in Energy) / UK March 31, 2010.
22. F. Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materiales for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016.

Интернет ресурслари:

www.lex.uz.

<http://matse1.matse.illinois.edu/concrete/time.html>.

<http://1000projects.ru/page.php?see=kogda-poyavilsa-beton>.

<https://infovoronezh.ru/News/Novyie-tehnologii-v-proizvodstve-jelezobetonnyih-konstruktsiy---UMS-22-58344.html>

<https://infovoronezh.ru/News/Novyie-tehnologii-v-proizvodstve-jelezobetonnyih-konstruktsiy---UMS-22-58344.html>.

<http://yopolis.ru/tekhno/stroy/41-innovacionnye-tehnologii-v-proizvodstve-zhelezobetonnyh-izdeliy.html>

<https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-tehnologiya-izgotovleniya-zhelezobetonnyh-izdeliy/viewer>

<https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tehnologicheskie-linii-dlya-proizvodstva-plit-perekrytiy-1/viewer>

<https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-samouplotnyayuschegosya-betona-v-tehnologii-ustroystva-oblegchennyh-zhelezobetonnyh-perekrytiy/viewer>

<http://bi-tex.com/novye-tehnologii-v-proizvodstve-zhbi>

<http://snosn.com/4375-sbi-tech.html>