

Վ.Ա. ԲԱԼԱՅԱՆ, Ս.Ա. ԿՈՒՅԱՆ

**ԱՍՖԱԼՏԲԵՏՈՆԱՅԻՆ ԾԱԾԿՈՒՅԹՆԵՐԻ ՄԻՋՆՈՐՈԳՄԱՆ
ԺԱՄԱՆԱԿԱՀԱՏՎԱԾՆԵՐԻ ՄԵԾԱՑՈՒՄԸ՝ ՊՈԼԻՄԵՐՀԱՆՔԱՅԻՆ
ՀԱՎԵԼՈՒՄՆԵՐԻ ԵՎ ՎԵՐԱՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ
ԿԻՐԱՌՄԱՄԲ
(Վանաձոր)**

Ներկա ժամանակում տրանսպորտի աճող բեռնվածքները, ինտենսիվությունը և երթևեկման արագությունը թելադրում են տրանսպորտային ինֆրակառուցվածքի կառուցվածքային բոլոր տարրերի հուսալիության բարձրացման անհրաժեշտությունը: Այս խնդիրների լուծման համար հայտնի են ավտոմոբիլային ճանապարհների ասֆալտբետոնե ծածկույթների աշխատունակության վերականգման սառը վերաօգտագործմամբ եղանակները, տարբեր գործողությունների դեպքում կիրառվող կապակցող նյութերը և հավելույթները: Լայնորեն կիրառվող հավելույթներից են Nicoflok պոլիմերիանքային կոմպոզիցիան և C-3 սուպերպլաստիկարարը: Դիտարկված է Nicoflok և C-3 հավելույթների և ցեմենտի համատեղ մանրացման արդյունքում ցեմենտի հատկությունների փոփոխությունը մեխանաքիմիայի արդյունքի հաշվին:

Առանցքային բաժեր. սառը վերաօգտագործում, սուպերպլաստիկարար, ցեմենտ, հանքային հավելույթ, թրթռաղաց, ամրություն:

Ավտոմոբիլային ճանապարհը ՀՀ տրանսպորտային ինֆրակառուցվածքի կարևորագույն օբյեկտ է: Ավտոմոբիլային ճանապարհների կառուցումը պահանջում է ռեսուրսների մեծ համալիր, հատկապես բարդ կլիմայական և լեռնաերկրաբանական արտակարգ եղանակային պայմանների դեպքերում:

Սակայն տրանսպորտային ինֆրակառուցվածքի զարգացման անհրաժեշտությունը պահանջում է գոյություն ունեցող շինարարական և առաջնահերթ՝ ավտոմոբիլային ճանապարհների հիմքի և ծածկույթի պատրաստման տեխնոլոգիաների օպտիմալացում, հաշվի առնելով կլիմայական և լեռնաերկրաբանական պայմանները, ինչը ներկայումս ճանապարհաշինության արդիական խնդիրներից կարևորագույններից մեկն է: Միաժամանակ, ճանապարհների հիմքի և ծածկույթների պատրաստման համար օգտագործվող նյութերը շահագործման ընթացքում չպետք է ենթարկվեն քայքայման, պլաստիկ դեֆորմացման, ողողահարման:

Տարբեր ֆիզիկաքիմիական կերպարափոխումների արդյունքում տեղի են ունենում ճանապարհային հանդերձանքի հիմքի անհավասարաչափ դեֆորմացիաներ և ճանապարհային ծածկույթի աճող քայքայումներ: Ասվածից հետևում

է, որ ճանապարհների շահագործման գործընթացում շատ կարևոր է ապահովել գրունտերի և լեռնային ապարների կայունությունը, ինչն էլ հիմնականում որոշում է ճանապարհի հիմքի խտացման աստիճանը և բացառում է ասֆալտբետոնե ճանապարհային ծածկույթի հավանական կերպափոխումը:

Հայաստանի ճանապարհաշինարարների համար կարելի է շարադրել հետևյալ կոնկրետ խնդիրները՝ ճանապարհների կառուցման բարձր որակ ապահովելու համար.

- ավտոմոբիլային ճանապարհների հիմքերում պարունակվող գրունտների հետազոտում դինամիկական տրանսպորտային բեռնվածքների և բարդ կլիմայական ու լեռնաերկրաբանական պայմաններում,

- ավտոմոբիլային ճանապարհների ասֆալտբետոնային ծածկույթի հատկությունների ուսումնասիրում դինամիկական տրանսպորտային բեռնվածքների և բարդ կլիմայական ու լեռնաերկրաբանական պայմաններում,

- ավտոմոբիլային ճանապարհների հիմքերի և ծածկույթների կառուցման խառնուրդների կազմի ընտրություն՝ դինամիկական տրանսպորտային բեռնվածքների, բարդ կլիմայական ու լեռնաերկրաբանական պայմաններում դեֆորմացվածությունը որոշելու համար:

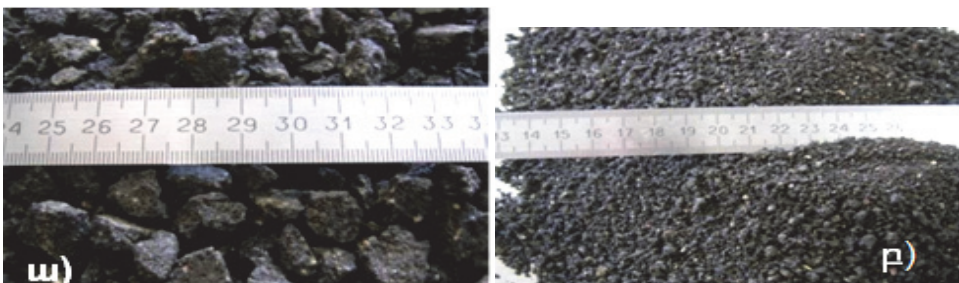
Ծախսատար են նաև ավտոմոբիլային ճանապարհների պահպանման և նորոգման աշխատանքները: Ամրություն պահանջող ոչ կոշտ տիպի ճանապարհային հանդերձանքի նորոգումը ջերմապրոֆիլավորման և ավանդական եղանակներով չեն ապահովում նորոգված ծածկույթի ծառայության անհրաժեշտ ժամկետը: Դրանց հիմնական թերությունն է նոր փուլած կամ վերականգնված ծածկույթների շերտերում հին արատների արտացոլումը (պատճենավորումը), ինչը նորոգված ծածկույթում արագ հանգեցնում է ճաքերի առաջացմանը:

Ճանապարհների նորոգման տեխնոլոգիաներում առավել հեռանկարային է ճանապարհային ֆրեզային մեքենաների (սառը ֆրեզման) օգտագործումը, ինչը հնարավորություն է տալիս կիրառելու «վերափոման» եղանակը՝ ճանապարհային հանդերձանքի կրողունակությունը կորցրած և ճաքճքած ասֆալտբետոնե շերտերի հեռացման և նոր միաձույլ շերտերի կառուցման դեպքում: Այս եղանակը հնարավորություն է տալիս ապահովել ճանապարհային հանդերձանքի ծառայության նույն ժամկետը, ինչ որ նորի դեպքում: Ճանապարհային հանդերձանքի նորոգման սառը վերաօգտագործման (ՍՎ) տեխնոլոգիան թույլ է տալիս արդյունավետ օգտագործել ճանապարհային հանդերձանքի հանվող շերտերի նյութերը՝ նոր ծածկույթ ստեղծելու համար: Այս եղանակի կիրառման փորձը ՀՀ-ում առայժմ մեծ չէ:

Ասֆալտբետոնե հատիկանյութը ստացվում է ասֆալտբետոնային ծածկույթի սառը ֆրեզմամբ կամ ջարդիչ-տեսակավորման կայանքներում ասֆալտ-

բետոնի ջարդոնի մանրացման և տեսակավորման գործընթացներում: Ասֆալտբետոնե հատիկանյութի քանակները ստացվում են ասֆալտբետոնե ծածկույթների և ավտոմոբիլային ճանապարհային վերակառուցման ժամանակ սառը ֆրեզային մեքենաներով հին ծածկույթի հանման ընթացքում: Կախված հիմքի շերտի նյութում ասֆալտբետոնե հատիկանյութի պարունակությունից՝ հանված խառնուրդում կարող են պարունակվել մոտավորապես 60% և ավելի ասֆալտբետոնային հատիկանյութ, բիտումով չմշակված կմախքային նյութ և խոշորաբեկոր գրունտաբետոնային խառնուրդներ: Սովորաբար ասֆալտբետոնային խառնուրդները, բացի հատիկավոր նյութերից, պարունակում են օրգանական և հանքային կապակցողներ և ջուր: Բիտումի առկայությունը ասֆալտբետոնե հատիկանյութում ապահովում է առավել խտացված կառուցվածքային շերտ: Որքան բարձր է ասֆալտբետոնե հատիկանյութի պարունակությունը խառնուրդում, այնքան ավելի բարձր են ստացված կառուցվածքային շերտի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունները: Հատիկավոր նյութերին կապակցողի ավելացումը բարձրացնում է հիմքի շերտի պարամետրերի արժեքները, նվազեցնում հիմքի և ծածկույթի հաստությունը:

Ասֆալտահատիկաբետոնային խառնուրդում 5մմ-ից առավել հատիկների պարունակությունը պետք է լինի ոչ պակաս 45%-ից: Նկ.1-ում բերված են տարբեր չափերի հատիկներով ասֆալտահատիկանյութի պատկերները:



Նկ. 1. Ասֆալտահատիկանյութի հատիկների չափերը՝ ա) 5-20մմ, բ) 0-5 մմ

Որպես կմախքային նյութ ասֆալտահատիկաբետոնային խառնուրդի կազմում օգտագործվում են խիճ (ԳՈՍՏ 8267), ավազ (ԳՈՍՏ 8637) և այլ խառնուրդներ: Հատիկավոր նյութի ամրացման համար օգտագործվում են՝

- ՅԵԿ-3 դասի բիտումային էմուլսիա (ԳՈՍՏ P52128),
- 400 մակնիշի ցեմենտ (ԳՈՍՏ 30515),
- կիր (ԳՈՍՏ 9179):

Խառնուրդների պատրաստումը կատարվում է հետևյալ կերպ.

1. ասֆալտահատիկանյութից 40մմ անցքերով մաղով մաղվում է խոշոր հատիկանյութը,

2. պահանջվող բաղադրությամբ խառնուղները պատրաստվում են $20^{\circ} \pm 2^{\circ}$ ջերմաստիճանում խառնիչի մեջ կամ ձեռքով՝ մինչև համասեռ խառնուրդի ստացումը,

3. այլ նյութերի ավելացման դեպքում պահպանվում են համապատասխան նյութերի տոկոսային քանակները, և կատարվում է համատեղ խառնում:

Ճանապարհային հանդերձանքի կառուցվածքային շերտերի սառը վերաօգտագործման տեխնոլոգիան ընդգրկում է նաև հիմքի մասերի ֆրեզման և մանրացված ասֆալտբետոնե հատիկանյութը (ԱՀ)՝ հիմքի նոր կմախքային կառուցի ստացման համար: Հանված ԱՀ-ի, ավելացված կապակցողի և այլ հավելույթների համատեղ խառնման և մանրացման միջոցով ստացվում է ասֆալտահատիկաբետոնե խառնուրդ (ԱՀԲ խառնուրդ), որը բաշխումից և խտացումից հետո ապահովում է ասֆալտահատիկաբետոնե (ԱՀԲ) շերտի ստացումը: Բոլոր տեխնոլոգիական գործողություններն իրականացվում են ճանապարհային մասնագիտացված մեքենաների համակազմով կամ կիսաստացիոնար կայանքով ճանապարհի մոտակայքում:

Հին ծածկույթի ճաքերի վերացումը ամբողջ կամ մեծ մասի խորությամբ դրա վերաօգտագործման արդյունքում բացառում է անդրադարձված ճաքերի առաջացումը (ճաքերի պատճենումը) ծածկույթի վերափոխված շերտերում: Ճանապարհային հանդերձանքի ամրացման ավանդական մեթոդի կիրառման դեպքում, երբ հին ծածկույթի վրայից փռվում են նոր շերտեր, անդրադարձած ճաքերի առաջացումը անխուսափելի է:

Ճանապարհային պաստառի աշխատանքի հուսալիության բարձրացման հարցերին նվիրված են մի շարք աշխատանքներ [1, 2]: Հաշվի առնելով, որ հողային պաստառի հողաթմբի մարմինը կապվում է գրունտից, հատկապես արդիական է տեղական գրունտների օգտագործման հնարավորությունը, ինչը զգալիորեն կնվազեցնի ավտոմոբիլային ճանապարհների կառուցման և նորոգման արժեքները [3, 4]:

Հաշվի առնելով տեղական նյութերի բազմազանությունը, ճանապարհային պաստառների շերտերի տարբեր գործառական նշանակությունը, դրանց նորմավորող շահագործական ցուցանիշների ապահովումը հնարավոր չէ՝ առանց դրանց հատկությունների էական փոփոխման և գրունտների համալիր ամրացմամբ կապակցանյութերով և կայունարարներով [5]:

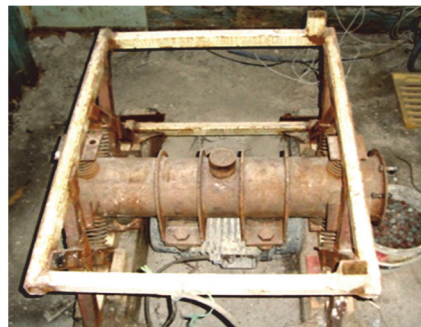
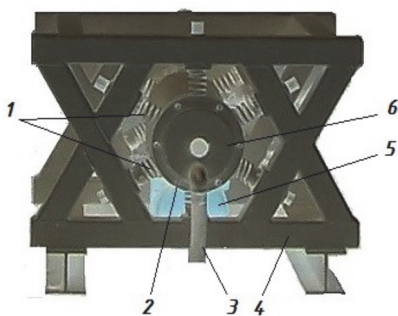
Հետազոտողների հիմնական ուշադրությունը կենտրոնացած է գրունտների և ցեմենտաքարերի ամրության բարձրացման, համապատասխան պլաս-

տիկարարների, պնդացման արագացուցիչների, կայունարարների և մեխանիկական ակտիվացման ազդեցության գնահատման վրա [6, 7]:

Դրանց ազդեցությունը հաշվի չի առնվում ասֆալտբետոնի բաղադրիչների մանրացման և խառնման ժամանակ: Սակայն մանրացման և խառնման ընթացքում հնարավոր են ինչպես քիմիական գործընթացներ, այնպես էլ խառնուրդների նախնական «իներտ» բաղադրիչների ակտիվացում:

Ներկա ժամանակում ճանապարհների նորոգման համար հաճախ օգտագործում են ռուսական արտադրության Nicoflok պոլիմերհանքային փոշի, որն ավելացվում է ասֆալտբետոնային խառնուրդի մեջ՝ բարելավելով խտացված ծածկույթի որակը: Մեր կողմից իրականացված նախնական հետզոտություններն ուղղված են եղել ասֆալտահատիկաբետոնի որակի բարձրացմանը՝ օգտագործելով «ցեմենտ+Nicoflok պոլիմերհանքային և C-3 պլաստիկարար» փոշիների թրթռաղացում համատեղ նուրբ մանրացման գործընթացը՝ համակարգի բաղադրիչների մեխանական ակտիվացման նպատակով և ստացված արգասիքի ավելացմամբ ասֆալտբետոնային խառնուրդի խառնման դեպքում:

Ցեմենտի ակտիվության բարձրացման, պոլիմերհանքային Nicoflok և C-3 պլաստիկարար փոշիների փոխազդեցության ինտենսիվացման համար օգտագործվել է մեկխցանի թրթռաղաց (նկ.2): Մեխանական ակտիվացման համար բաժնավորված ցեմենտը և Nicoflok և C-3 փոշիները տրվում են աղացի խուց, որտեղ տեղի է ունենում հավելույթների «պատվաստում» ցեմենտի մասնիկների մակերևույթների վրա:



Նկ. 2. Մեկխցանի թրթռաղաց.

1-հենարանային զսպանակներ, 2-մանրացման խուց, 3-բեռնաթափման խողովակ, 4-շրջանակ, 5-թրթռիչ, 6-կափարիչ

Համատեղ մանրացված «ցեմենտ+Nicoflok պոլիմերհանքային և C-3 պլաստիկարար» խառնուրդը ավելացվել է խճավազային խառնուրդներին, և թիակավոր խառնիչում կարճ խառնումից հետո պատրաստվել են խճավազացեմենտային

նմուշներ մամիչների տակ: Փորձարկումների ընթացքում նմուշներ են պատրաստվել նաև նույն բաղադրությամբ խճավազային խառնուրդից՝ առանց ցեմենտի, Nicoflok պոլիմերհանքային և C-3 պլաստիկարար փոշիների թրթրաղացում համատեղ մանրացնելու: Աղ. 1-ում բերված են խճավազացեմենտային խառնուրդների բաղադրությունները:

Աղյուսակ 1

Խճավազացեմենտային խառնուրդների բաղադրությունները

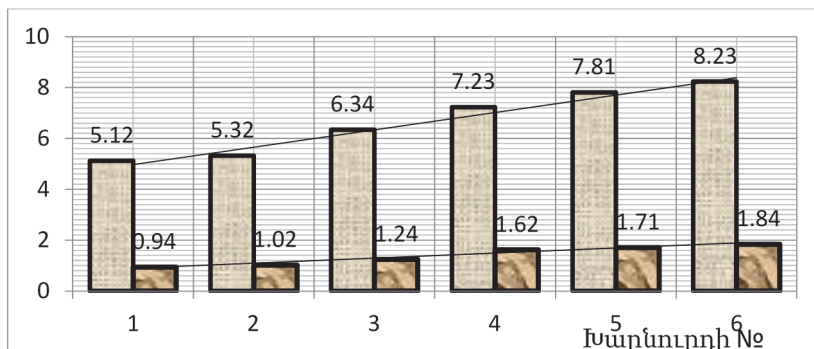
№	Խառնուրդների բաղադրությունը, %				Հավելանյութեր, % ցեմենտից		Մշակում
	Խիճ	Ավազ	ցեմենտ	Ջուր	Nicoflok	C-3	
1	60	37	5	3	-	-	Խառնիչ
2	60	37	5	3	-	-	Թրթրաղաց
3	60	37	5	3	8	-	Խառնիչ
4	60	37	5	3	8	-	Թրթրաղաց
5	60	37	5	3	8	1	Խառնիչ
6	60	37	5	3	8	1	Թրթրաղաց

Հետազոտվող խառնուրդներից պատրաստված գլանական նմուշները ստացել ենք 20 ՄՊա ճնշման տակ մամլման եղանակով, որից հետո դրանք պահպանվել են բնական ջերմաստիճանային ռեժիմում 7 օրվա ընթացքում: Փորձարկումներից առաջ նմուշները ենթարկվել են մազական ջրահագեցման 48 ժամվա ընթացքում: Այնուհետ որոշվել է նմուշների ամրությունը՝ ըստ սեղմման և ձգման ժամանակ: Փորձարկումների արդյունքները ներկայացված են աղ. 2 և նկ. 3-ում:

Աղյուսակ 2

Խճավազացեմենտային խառնուրդի ամրության սահմանները

№	Խառնուրդներ և հավելանյութեր, %						Մշակում	Ամրության սահմանը, ՄՊա	
	Խիճ	Ավազ	Ցեմենտ	Ջուր	Nicoflok	C-3		ըստ սեղմման	ըստ ձգման
1	60	36,5	5	3,5	-	-	Խառնիչ	5,12	0,94
2	60	36,5	5	3,5	-	-	Թրթրաղաց	5,32	1,02
3	60	36,5	5	3,5	8	-	Խառնիչ	6,34	1,24
4	60	36,5	5	3,5	8	-	Թրթրաղաց	7,23	1,62
5	60	37	5	3	8	1	Խառնիչ	7,81	1,71
6	60	37	5	3	8	1	Թրթրաղաց	8,23	1,84



Նկ. 3. Խճավազացեմենտային խտնուրդի ամրության սահմանները.
 ըստ սեղմման - և ձգման -

Այսպիսով, կատարված հետազոտությունները թույլ են տալիս սահմանել, որ Nicoflok պոլիմերիանքային և C-3 պլաստիկարար հավելույթներով խճավազացեմենտային նմուշների ամրության սահմանների աճը բացատրվում է հավելույթների գործման մեխանիզմով և դրանց մեխանաակտիվացման հետևանքով: Ամրության բարձրացման պատճառները բացահայտելու համար անհրաժեշտ են ավելի խոր ուսումնասիրություններ, որոնք հնարավորություն կտան՝ կարգավորելու հետազոտվող նյութերի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունները՝ հավելանյութերի տոկոսային պարունակության արդյունավետ քանակների ընտրությամբ և կարգավորել միջնորոգման ժամանակահատվածների տևողությունները:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Ланис А.Л., Разуваев Д.А.** Усиление грунтов земляного полотна на подходах к мостам и путепроводам // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. -2016. -№ 3. -С. 97–104.
2. **Горлов А.В.** Инновационный подход к реконструкции земляного полотна // Мир транспорта. -2016. -Т. 14, №. 3. -С. 106–122.
3. **Акимов А.Е., Траутвайн А.И., Черногиль В.Б.** Повышение физико-механических характеристик укрепленных грунтов при применении стабилизирующих добавок серии Чимстон/Сб. материалов Международной (заочной) научно-практической конференции “Наука и образование в современных условиях”. –Нефтекамск: Научно-издательский центр "Мир науки", 2017. -С. 49–55.
4. **Li Z., Ma J., Yuan H.** Research and practice on grouting technology with new cement-based/polymer composite // Modeling and Computation in Engineering II. -2013. -Т. 201. -Р. 207–212.
5. **Абрамова Т.Т., Босов А.И., Валиева К.Э.** Стабилизаторы грунтов в отечественном дорожном и аэродромном строительстве // Дороги и мосты. -2013. № 2 (30). -С. 60–85.

6. **Բալայան Վ.Ա., Կոռյան Ս.Ա., Թադևոսյան Հ.Ա., Բալայան Ա.Վ.** Բարեփոխված քետոններում հավելանյութերի և մանրացուկների համալիր ազդեցությունը ցեմենտային զարի ամրության վրա // ՀՊՃՀ Լրաբեր. Մաս 2. –2014.- էջ 555-562:
7. **Բալայան Վ.Ա., Կոռյան Ս.Ա., Բալայան Ա.Վ.** Ցեմենտի և սուպերպլաստիկարարի մեխանաակտիվացման ազդեցությունը ցեմենտային քարի ամրության վրա // ՀՊՃՀ Լրաբեր. Մաս 2. –2016. - էջ 735-741.

В.А. БАЛАЯН, С.А. КРОЯН

**УВЕЛИЧЕНИЕ МЕЖРЕМОНТНЫХ СРОКОВ
АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ
ПОЛИМЕРНО-МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК И СОВРЕМЕННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ РЕГЕНЕРАЦИИ**

В настоящее время возрастающие нагрузки, интенсивность и скорость движения транспорта диктуют необходимость повышения надёжности всех конструктивных элементов транспортной инфраструктуры. Большое значение в решении этих вопросов занимает восстановление работоспособности асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог способами холодной регенерации и использование вяжущих веществ и добавок различного действия. Широко применяемыми добавками являются полимерно-минеральная композиция Nicoflok и суперпластификатор С-3. Рассмотрено изменение свойств цемента за счет эффекта механохимии при совместном помоле цемента и добавок Nicoflok и С-3.

Ключевые слова: холодная регенерация, суперпластификатор, цемент, минеральная добавка, вибрационная мельница, прочность.

V.A. BALAYAN, S.A. KROYAN

**INCREASING THE INTERREMOVAL PERIODS OF ASPHALT
CONCRETE COATINGS DUE TO THE APPLICATION OF POLYMER-
MINERAL ADDITIVES AND MODERN REGENERATION
TECHNOLOGY**

Today the increasing load, intensity and speed of transport require increasing reliability of all structural elements of the transport infrastructure. A great popularity in solving these issues is restoration of serviceability of asphalt concrete pavements of highways by means of cold regeneration and occupied the using of astringents and additives of various effects. Widely used additives are a polymer-mineral composition Nicoflok and superplasticizer C-3. The change in the properties of cement due to the effect of mechanochemistry during joint grinding of cement and additives is considered.

Keywords: cold regeneration, superplasticizer, cement, mineral supplement, vibratory mill, strenght.