

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс
саласындағы мемлекеттік нормативтер

Государственные нормативы в области
архитектуры, градостроительства и строительства

каркассиз-панель ғимараттарындағы сыртқы қабырға
панельдерінің көлденең және тік түйіспелерін
герметикалау жөніндегі

ТЕХНИКАЛЫҚ-НОРМАЛАУ КАРТАСЫ

ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

по герметизации горизонтальных и вертикальных
стыков панелей наружных стен в бескаркасно-
панельных зданиях

ҚР СНТНҚ 8.07-06-2021
ТНКСН РК 8.07-06-2021

Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық
даму министірлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық
шаруашылық істері комитеті

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального
хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного
развития Республики Казахстан

Алғы сөз

1 ӘЗІРЛЕГЕН	«ҚазҚСҒЗИ» АҚ
2 ҰСЫНҒАН	Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министiрлігiнiң (ҚР ИИДМ) Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық (ТҚШ) істері комитетінің Құрылыстағы сметалық нормалар басқармасы
3 ҚАБЫЛДАНҒАН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН МЕРЗІМІ	ҚР ИИДМ Құрылыс және ТҚШ істері комитетінің 10.12.2021 ж. №196-НҚ бұйрығымен
4 ОРНЫНА	алғашқы рет

Осы мемлекеттік нормативті ҚР сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі Уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара басуға, көбейтуге және таратуға болмайды.

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН	АО «КазНИИСА»
2 ПРЕДСТАВЛЕН	Управлением сметных норм в строительстве Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (МИИР РК)
3 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Приказом Комитета по делам строительства и ЖКХ МИИР РК от 10.12.2021 года №196-НҚ
4 ВЗАМЕН	впервые

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК.

Мазмұны

1. Негізгі қолданылатын материалдар мен бұйымдардың сипаттамалары	1
2 Жұмыстарды жүргізуді ұйымдастыру және технологиясы	10
3. Материалдық-техникалық ресурстарға қажеттілік	19
4 Еңбек шығындарының калькуляциясы	21

**БЕЛГІ ҮШІН
ДЛЯ ЗАМЕТОК**

КАРКАССЫЗ-ПАНЕЛЬ ҒИМАРАТТАРЫНДАҒЫ СЫРТҚЫ ҚАБЫРҒА ПАНЕЛЬДЕРІНІҢ КӨЛДЕНЕҢ ЖӘНЕ ТІК ТҮЙІСПЕЛЕРІН ГЕРМЕТИКАЛАУ ЖӨНІНДЕГІ ТЕХНИКАЛЫҚ-НОРМАЛАУ КАРТАСЫ

ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА ПО ГЕРМЕТИЗАЦИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТЫКОВ ПАНЕЛЕЙ НАРУЖНЫХ СТЕН В БЕСКАРКАСНО-ПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЯХ

Енгізу күні 2021-12-10

1. Негізгі қолданылатын материалдар мен бұйымдардың сипаттамалары

Герметикалайтын және тығыздайтын материалдар мен бұйымдар - жапсарлы жалғанымдарды ауаның және (немесе) атмосфералық ылғалдың енуінен қорғау мақсатында құрастырмалы элементтер арасындағы саңылауларға жағылатын немесе орнатылатын материалдар мен бұйымдар.

Герметикалайтын және тығыздайтын құрылыс материалдары мен бұйымдары МЕМСТ 25621-83 талаптарына және оларға қойылатын техникалық шарттарға сәйкес болуы тиіс.

Осы техникалық-нормалау картасында каркассız-панель ғимараттарындағы сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалау бойынша жұмыстар қаралды. Буындарды герметикалау үшін «Вилатерм» типті тығыздағыш төсемдерді және «Оксипласт» типті герметикалайтын қатайтатын мастикаларды қолдану көзделген.

Сыртқы түрі бойынша герметикалайтын және тығыздайтын материалдар мен бұйымдар мастикалар мен бойлық бұйымдарға бөлінеді.

Мастика келесі сипаттамаларға сәйкес жіктеледі:

- жұмыс жағдайына көшу сипаты;
- полимерлік негіз;
- жеткізу кезінде құрауыштар саны бойынша.

Жұмыс жағдайына көшу сипаты бойынша мастикалар қатайтын, қатаймайтын (қатайтпайтын) және кебетін (қатайтын) болып бөлінеді.

Полимер негізі бойынша мастика былайша бөлінеді:

- полисульфидті (тиоколды);
- полиуретанды;
- кремнийорганикалық (силоксан, силикон);
- бутил каучук;
- полиизобутилен;
- этилен пропилен;
- акрилат;
- және басқа полимер негіздерінде.

Жеткізу кезінде құрауыштар саны бойынша мастикалар былайша бөлінеді:

- бір құрауышты;
- көп құрауышты.

Бір құрауышты мастикалар пайдалануға дайын түрінде, көп құрауышты - жиынтықта, ыңғайлы ыдыста және өлшеп-орауда жеткізілетін құрамдас бөліктер түрінде шығарылуы тиіс.

Бойлық тығыздау бұйымдары келесі сипаттамаларға сәйкес жіктеледі:

- көлденең қима пішіні;
- құрылымы;

- полимерлік негіз;
- орнату тәсілі.

Көлденең қиманың пішініне сәйкес бойлық бұйымдар былайша бөлінеді:
таспалар;

тік бұрышты, дөңгелек және сопақша қималы төсемдер;
арнайы конфигурациялардың профильдері.

Құрылымы бойынша бойлық бұйымдар тығыз және кеуекті болып бөлінеді.

Полимерлі негіз бойынша бойлық бұйымдар былайша бөлінеді:

полиуретанды;

полиэтиленді

бутил каучук;

поливинилхлорид

және басқа полимер негіздерінде.

Жікте орнату (төсеу) тәсіліне сәйкес бойлық бұйымдар былайша бөлінеді:

кұрғатып орнатылатын;

арнайы құрамдармен желімделетін;

өздігінен желімделетін.

Герметикалайтын және тығыздайтын құрылыс материалдары мен бұйымдары нормативтік-техникалық құжаттамаға сәйкес қолданылуы тиіс.

1.1 Тығыздағыш төсемдер

Тығыздағыш төсемдердің мақсаты - жіктердің тығыздығын бір уақытта арттыра отырып, герметикалайтын мастика үшін серпімді негіз құру.

Жіктерді оқшаулауға арналған бойлық бұйымдар пайдалануға дайын күйде шығарылуы тиіс.

Бойлық бұйымдар жіктердегі саңылаулардың өлшемдерінің ықтимал түрленулерін ескере отырып, әртүрлі өлшемде шығарылуы және жеткізілуі тиіс.

Бойлық бұйымдар бөгде қоспаларсыз біртекті құрылымға ие болуы тиіс. Кеуекті төсемдердің біркелкі кеуектілігі және тұтас беткі қабаты болуы керек.

Жіктерде жаншылған күйде қолданылатын бойлық бұйымдар:

- жағу температураларының аралығында көп күш жұмсамай, оларды түйістіре қолмен орнатуға мүмкіндік беретін қажетті сығылғыштықта;

- пайдалану температуралары аралығында жүктемені түсіргеннен кейін серпімді қалпына келтіру қабілетіне ие болуы тиіс.

Буындарды герметикалау үшін көлденең жіктер үшін диаметрі 30 мм және тік жіктер үшін диаметрі 50 мм тығыздағыштар қолданылады.

Тығыздағыш төсемдер - бұл көбіктендірілген полиэтиленнен жасалған ақ түсті дөңгелек қималы бұйымдар. Түрлі түсті бұйымдарды шығаруға болады.

Тығыздағыш төсемдер герметикалайтын мастика үшін астар болып табылады және мастикалық жапсардың қажетті қалыңдығы мен конфигурациясын қамтамасыз етеді. Бұдан өзге, тығыздағыш төсемдерде қатайтылған кептірілген мастикамен ілініс болмайды және бұл оның созылуға еркін деформациялануын және сыну немесе жапсар түйіскен жерде қысылуын қамтамасыз етеді.

Тығыздағыш төсемдерді ауа температурасы минус 30°C-тан төмен емес кезде қолдану керек. Қысқы уақытта қолданбас бұрын төсемдер иілімділік қасиетке ие болғанға дейін жылы үй-жайда ұсталуы тиіс.

Диаметрі 10, 20 мм тығыздағыш төсемдерді жеткізу бухталарда, диаметрі 30, 40, 50 мм - ұзындығы 3 м бумаларда жүргізіледі.

Тығыздағыш төсемдердің жалпы көрінісі 1-суретте көрсетілген.



1-сурет - Тығыздағыш төсемдердің жалпы көрінісі

1.2 Герметикалайтын мастика

Жіктерді герметикалау үшін екі құрауышты қатаятын мастикалар қолданылды.

Мастика - бұл негізгі және қатайтатын пасталарды қажетті пропорцияда араластыру арқылы дайындалған екі құрауышты материал.

Мастика әртүрлі құрылыс конструкцияларының, соның ішінде бетонның жіктерін герметикалау үшін қолдануға болатын, оларды су мен ауадан қорғауды қамтамасыз ететін көп мақсатты жабысқақ материалға жатады.

Нормативтік-техникалық құжаттармен регламенттелген бетон және темірбетон элементтерінің жапсарларын герметикалау алдында арнайы тегістейтін құрамдарды (астарлар) қолдану керек.

Жіктердің жиектерін тегістеу зауыт жағдайында, дайын өнім қоймасына панельдерді шығарар алдында әрлеу бекетінде жүргізіледі, жобалық қалыңдықтағы топырақ қабаты қылқаламмен жағылады.

Тегістейтін құрамдар:

пайдалану кезеңінде мастикалық тігістегі ең жоғары кернеуден асатын мастикалардың негізмен байланысының беріктігін қамтамасыз етуге;

жаққышпен немесе пневмошашыратқышпен оңай жағылуға; қабаттың қалыңдығы - 0,1-0,3 мм;

мастиканы тегістегіштерді жаққаннан кейін 1 сағаттан артық емес қолдану мүмкіндігін қамтамасыз етуге тиіс.

Мастикалар қолдану температурасының аралығында қажетті ыңғайлылыққа ие болуы керек.

Мастика қажетті сұйықтыққа төзімділікке ие болуы керек және қолдану және пайдалану кезінде түйіспеде ұсталуы керек.

Мастиканың өміршендігі - мастика құрауыштары қоспасының полимерленуінің (вулканизациясының) бастапқы кезеңі, оның жалғасында мастика бетіне оңай жағылады және тік қабырғадан ағып кетпейді. Бұл мастиканы жікке қолдануға болатын уақыт кезеңі.

Герметикалайтын мастикалардың жалпы көрінісі 2-суретте көрсетілген.



2-сурет - Герметикайтын мастикалардың жалпы көрінісі

Екі құрауышты мастиканы дайындаушы зауыт бөлек қаптамадағы екі түрлі паста түрінде жиынтықта жеткізеді. Араластыру кезінде негізгі және қатаятын пасталардың арақатынасы мастиканың әрбір топтамасына ілеспе паспортта көрсетіледі.

Сыртқы түрі бойынша дайын мастика 2 мм-ден аспайтын, өміршеңдігі 2-ден 24 сағатқа дейін (қоршаған ортаның температурасына байланысты) аққыштық кедергісі (ашық ауада тік бетінен 2 сағат бойы ісіну) бар біртекті түсті тұтқыр паста тәрізді масса болып табылады. Мастиканы қолданудың рұқсат етілген температуралық аралығы минус 15°C-тан плюс 35°C-қа дейін.

Қатайған мастиканың шартты беріктігі 0,1-ден 0,7 МПа-ға дейін құрайды, салыстырмалы ұзаруы – бұзылудың когезиондық сипаты бар жіктердің үлгілерінде үзілу сәтінде кемінде 150%-ды құрайды. Рұқсат етілген деформация номиналды мөлшерден $\pm 25\%$ -ды құрайды. Жапсардың тереңдігі 5-тен 15 мм-ге дейін. Жапсардың ені 10-нан 50 мм-ге дейін.

Материалдарды сақтау құрғақ, жақсы желдетілетін жабық үй-жайларда осы материалдарға қойылатын ТШ талаптарын сақтай отырып және өрт қауіпсіздігі ережелеріне сәйкес жүзеге асырылуы тиіс. Сақтау мерзімі аяқталғаннан кейін материалды бақылау сынақтарын жүргізу және алынған сынақ нәтижелері негізінде оны одан әрі пайдалану мүмкіндігі туралы мәселені шешу қажет. Материалдың әрбір топтамасында дайындаушы зауыттың паспорты болуы тиіс.

1.3 Минералды мақта

Минералды мақта-бұл синтетикалық тұтқырды қолдана отырып, жер қойнауынан минералды шикізаттан өндірілетін талшықты құрылымы бар жылу оқшаулағыш материал. Шикізат ретінде тау жыныстарының балқымалары қолданылады.

Базальт мақта (тас) – бұл магмалық тау жыныстарының балқымаларынан жасалған минералды мақта. Минералды тас мақта барлық типтегі ғимараттарды, жылу желілерін, құбырларды оқшаулау үшін қолданылады.

Минералды тас мақтадан жасалған жылу оқшаулағыш тақталар техникалық сипаттамалары бойынша МЕМСТ 9573-2012 талаптарына сәйкес келуі керек.

Минералды тас мақтадан жасалған жылу оқшаулағыш тақталар 3-суретте көрсетілген.

Тасымалдау және сақтау.

Қаптау үшін полиэтилен термошөгімді қабықша қолданылады. Әрбір буып-түйілген жүк орнында бір түрдегі, маркадағы және көлемдегі материалдар мен бұйымдар болуы тиіс. Қолмен тиеу немесе түсіру кезінде буып-түйілген орынның салмағы 50 кг аспауы тиіс.



3-сурет-Минералды мақтадан жасалған жылу оқшаулағыш тақталар

Минералды тас мақтадан жасалған тақталардың қаптамалары көліктің әрбір түрінде қолданылатын жүктерді тасымалдау қағидаларына сәйкес көліктің барлық түрлерімен жабық көлік құралдарында тасымалданады.

Жылу оқшаулағыш тақталар маркалары мен өлшемдері бойынша түпқоймаларға бөлек буып-түйілген және қатарланған күйде сақталуы тиіс. Бүкіл сақтау мерзімі ішінде материал атмосфералық жауын-шашынның әсерінен қорғалуы керек.

Жылу оқшаулағыш тақталардың жанында темекі шегуге, ашық от көзін пайдалануға тыйым салынады.

1.4 Электр жетегі бар бесіктер

Сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалау құрылғысы үшін электр жетегі бар құрылыс бесіктері қолданылады.

Құрылыс бесігі - бұл арнайы бекітпелер көмегімен ғимараттың қасбеттеріне орнатылған жылжымалы платформаға негізделген жүк көтергіші.

Құрылыс бесігі жұмысшыларды, құралдар мен материалдарды көтеруге (түсіруге), ғимараттардың қасбеттерінде белгілі бір құрылыс жұмыстарын жүргізуге арналған.

Бесіктің жұмыс платформасы жеке бөлімдерден тұрады, соның арқасында бесіктің ұзындығын ағымдағы қажеттіліктерге қарай реттеуге болады.

Құрылыс бесіктерін бекіту ғимараттың төбесіне бекітілген консольдердің көмегімен жүзеге асырылады. Консольдер ұзын болат арқалықтар, орнату биіктігі бойынша реттеледі. Консольдің шығымы 1,2-ден 1,7 м-ге дейін реттелуі мүмкін.

Консольге себет ілінеді, ал қарама-қарсы ұштарында қарсы жүктемелер ілінеді. Себет жүкшығырлармен және көтеру биіктігін шектейтін құрылғылармен жалғанған екі негізгі және екі сақтандырғыш арқанға ілінеді.

Қарсы салмақтың салмағы жүк көтергіштігіне, жинақталымына, платформаның өлшемдеріне байланысты.

Бесіктің электр жабдықтарына электр құралдары мен кабельдерді қоректендіруге арналған басқару тақтасы және 220 В сыртқы розеткасы бар электр тақтасы кіреді.

Бесіктер жүкшығырлардың көмегімен қозғалады, ал биіктікті реттеу жұмыс платформасындағы пультпен жүзеге асырылады.

Бесіктің жалпы көрінісі 4-суретте көрсетілген.

Бесіктердің негізгі параметрлері мен өлшемдері 1-кестеде келтірілген.



4-сурет - Бесіктің жалпы көрінісі

5-кесте-Бесіктердің негізгі параметрлері мен өлшемдері

p/c №	Параметр атауы	Бесіктердің жүк көтергіштігі төмендегідей болғанда норма, кг, кем емес		
		120	300	500
1	Сыйымдылығы, адам, артық емес	1	2	4
2	Жұмыс төсенішінің өлшемдері:			
	ұзындығы, м, кем емес	1	2	4
	ені, м, кем емес	0,7	0,7	0,7
3	Көтеру (түсіру) жылдамдығы, м/мин, артық емес	10	10	10
4	Ең үлкен көтеру биіктігі, м	150	150	150

Бесіктерді жеткізу жиынтығына мыналар кіреді:

- бесік;
- жүктері бар консольдер;
- жүктері бар жүк арқаны;
- жүктері бар ұстағыш арқан;
- электр кабель;
- пайдалану жөніндегі нұсқаулығы бар паспорт.

Таңбалау

Әрбір бесік пен консольде мынадай деректері бар тақтайша болуы тиіс:

1) бесікте:

- тауар белгісі (бар болса) және дайындаушы кәсіпорынның атауы;
- бесіктің шартты белгіленуі;

- жүк көтергіштігі;
- көтеру биіктігі (ең үлкен);
- көтеру (түсіру) жылдамдығы;
- токтың жұмыс кернеуі;
- дайындаушы кәсіпорынның нөмірлеу жүйесі бойынша бұйымның реттік нөмірі;
- шығарылған айы мен жылы;

2) консольде:

- тауар белгісі (бар болса) және дайындаушы кәсіпорынның атауы;
- жүк көтергіштігі;
- шығынды;
- дайындаушы кәсіпорынның нөмірлеу жүйесі бойынша бұйымның реттік нөмірі;
- шығарылған айы мен жылы.

Құрылыс бесіктері МЕМСТ 27372-87 талаптарына сәйкес келуі керек.

Міндетті сертификаттауға жататын материалдардың ҚР сәйкестік сертификаты болуы тиіс. Қолдану тәжірибесі жоқ және республика аумағында қолданыстағы нормативтік-техникалық құжаттары жоқ импортталатын құрылыс материалдары мен бұйымдарының ҚР сәйкестік сертификаты болуы тиіс.

2 Жұмыстарды жүргізуді ұйымдастыру және технологиясы

2.1. Жұмыстарды жүргізуді ұйымдастыру

2.1.1 Каркассыз-панель ғимараттарындағы сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалау жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыру және жүргізу кезінде ҚР ҚН 1.03-00-2011, ҚР ҚН 1.03-05-2011, ҚР ҚН 2.02-01-2014, ҚР ҚН 5.03-07-2013 басшылыққа алу және олар жобалық құжаттаманың талаптарына сәйкес орындалуы керек.

2.1.2 Каркассыз-панель ғимараттарындағы сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалау жөніндегі жұмыстар басталғанға дейін мынадай жұмыстар орындалуы тиіс:

- жұмыс жүргізуге рұқсат алу;
- жауапты жұмыстарды жүргізушіні кәсіпорын бойынша актімен тағайындау;
- жалпы ғимаратта монтаждау жұмыстарын толық аяқтау;
- механизмдер, құрал-саймандар, құрылғылар және құрылыс материалдарын жеткізу және жұмысқа дайындау;
- аспалы бесіктерді орнату;
- тораптардың өзара жалғану беріктігін алдын ала тексеру;
- консольдердің қабырғаға және төбеге тірелуінің жай-күйін, қарсы жүктемелердің салмағын, орналасу көлденеңдігін және консольдердің өзара параллельдігін тексеру;
- барабандарға жиналған арқандарды қаптамамен жабу;
- кабельдің ұзындығы 30 м артық болған кезде оны болат тростың көмегімен бесікке ілу;
- консольдердің тұрақты жағдайы және қалыпты жұмыс кезінде бесіктер акт бойынша пайдалануға қабылдануы тиіс;
- жабдықтардың, құрылғылар мен құралдардың жарамдылығын тексеру;
- жұмыстарды жүргізуге денсаулығы бойынша қарсы көрсетілімі жоқ, 18 жасқа толған адамдарды жіберу;
- жұмыс персоналын жобалық құжаттамамен, ҚҰЖ, ЖЖЖ-мен таныстыру;
- қолданыстағы нормаларға сәйкес жұмысшыларды жеке қорғану құралдарымен қамтамасыз ету;
- жұмысшылар мен ИТҚ жұмыстардың технологиясымен және ұйымдастырылуымен таныстыру және еңбектің қауіпсіз әдістеріне оқыту.

2.1.3 Каркассыз-панель ғимараттарындағы сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалау жөніндегі жұмыстарды келесі құрамдағы буын орындайды:

- 4-разрядты құрылыс конструкцияларын монтаждаушы (М1, М2) – 2 адам;
- 2-разрядты гидрооқшаулаудағы оқшаулаушы (ГО1) - 1 адам;
- 3-разрядты гидрооқшаулаудағы оқшаулаушы (ГО2, ГО3) - 2 адам;
- 1-разрядты көмекші жұмысшы (Ж) - 1 адам.

2.1.4 Осы техникалық-нормалау картасында мастика негізіне тегістегішті жағу бойынша жұмыстар қаралмаған.

2.2 Жұмыстарды жүргізу технологиясы

Сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалау құрылғысы кезінде каркассыз-панель ғимараттарындағы жұмыстарды мынадай технологиялық ретпен орындау керек:

- а) дайындық жұмыстары;
 - б) негізгі жұмыстар:
- тік жіктерді жылу оқшаулау:
- минералды мақтадан жасалған астарларды жіктерге орнату;
- сыртқы қабырға панельдерінің жіктерін герметикалау:

- *жіктердің беттерін дайындау;*
- *жіктердің сағаларына тығыздағыш төсемдерді орнату;*
- *герметикалайтын мастикаларды дайындау;*
- *жіктерге герметикалайтын мастикаларды жағу.*

в) қосалқы жұмыстар.

- *материалдарды түсіру, тасу.*

г) қорытынды жұмыстар.

2.2.1 Дайындық жұмыстары

Жұмыстарды жүргізушіден тапсырмалар алғаннан кейін, жұмыс буындары нұсқамалар журналына қол қойғызып, қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау жөніндегі нұсқамадан өтеді. Қоймада қажетті құралдар мен құрылғыларды алады. Жауапты жұмыстарды жүргізушіге қауіптілігі жоғары жұмыстарды жүргізуге наряд-рұқсат алу. Жұмыстарды жүргізудің қауіпті аймағының периметрі бойынша сигналдық қоршау орнату.

2.2.2 Негізгі жұмыстар

2.2.2.1 Сыртқы қабырға панельдерінің тік жіктерін жылу оқшаулау

Сыртқы қабырға панельдерін орнатқаннан кейін, осы жіктерге іргелес ішкі қабырға панельдерін орнатуды бастамас бұрын, тік жіктерді жылу оқшаулау жұмыстары жүргізіледі.

Жылу оқшаулау бойынша жұмыстар қабаттық аражабыннан орындалады, олар жобаның жұмыс сызбаларына сәйкес құрғатып орнатылады.

Тік жіктерді жылу оқшаулау үшін қалыңдығы 180 мм минералды мақта қолданылады, олар сыртқы қабырға панельдерінің арасындағы аралық қабатқа орнатылады.

Минералды мақтадан жасалған орнатылған ішпектер жіктің барлық биіктігі бойынша қабырға беттеріне тығыз жанасуы тиіс.

2.2.2.2 Сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалау

Қабырға панельдері жіктерінің конструкциясы қоршаулардың ішкі беттеріне атмосфералық ылғалдың түсу мүмкіндігін болдырмауы, жіктерді толтыру материалдарының және жапсарларға іргелес жатқан қабырғалар учаскелерінің қаты ылғалдануына жол бермеуі тиіс.

Жіктер құрылыс салу аймағының климаттық жағдайларына және сыртқы қабырға панельдерінің конструкциясына байланысты қажетті оқшаулау қасиеттерін қамтамасыз етуі керек.

Жіктердің сағаларында кейіннен олар бойынша герметикалайтын мастикаларды жағумен тығыздағыш төсемдерді орнатуды қарастыру қажет.

Мастика түрін таңдау құрылыс салу аймағының климаттық жағдайларына және панельдердің ұзындығына байланысты жобалық-сметалық құжаттамаға сәйкес жүргізілуі керек.

Тығыздағыш төсемдердің диаметрі рұқсат етілген ауытқулар шегінде жік саңылауының нақты мөлшерін ескере отырып, сараланған түрде қолданылуы керек.

Сыртқы қабырға панельдерінің жіктерін герметикалау жобаға сәйкес жүзеге асырылады.

Тығыздағыш төсемдерді орнату және олар бойынша қатаятын герметикалайтын мастикаларды жағу ғимараттың сыртқы жағынан бесіктерді қолдана отырып орындалады. Бесіктер биіктікте жұмыс істеу кезінде жұмысшылар мен материалдарды тікелей жұмыс аймағында орналастыру үшін қолданылады.

Аспалы бесіктерді пайдалану кезінде жұмыстар буынды оның периметрі бойынша жүйелі өткізумен ғимараттың барлық биіктігіне қармау арқылы жүргізіледі.

Бесікті монтаждау, бөлшектеу және қайта орнату нақты объектіге әзірленген ЖЖЖ-

ға сәйкес жүргізіледі.

Жіктердің бетін дайындау

Мастикамен жанасатын бет таза және құрғақ болуы керек.

Жіктерді дайындау жіктердің сағаларын тікелей аспалы бесіктерден алдын ала қарап тексеруден басталады. Жіктердің сапасын толық көлемде тексеру.

Панельдердің саға түзуші қырларының бетінде анықталған ақаулар (кетіктер, шұңғылшалар, жарықшақтар) полимерцемент ерітіндісімен бітелуі тиіс.

Егер саға түзуші қырлардың бетіне монтаждау кезінде тегістеу қабаты бұзылса, оны өңдеуді бастамас бұрын қалпына келтіру керек.

Жұмыс беттерін бетонның ағуынан, кірден, майлы дақтардан, шаңнан, сондай-ақ қыста мұздан, қардан және аяздан тазарту жүргізіледі.

Бетті тазалау қолмен жаққыштар, металл немесе қылшықты щеткалар арқылы жүзеге асырылады.

Маймен ластанған жерлер тиісті еріткіштермен майсыздандырылады.

Мастиканың нақты түрлеріне техникалық шарттарда келтірілген мастиканы қолдану жөніндегі нұсқауларды орындау қажет.

Жіктердің сағаларына тығыздағыш төсемдерді орнату

Тығыздағыш төсемдерді жіктердің сағасына құрғатып орнату керек. Ең алдымен, олар көлденең, содан кейін тік жіктерге орнатылады. Жіктердің қиылысу орындарында тік беті көлденеңінен жоғары орналасуы тиіс.

Тығыздағыш төсемдерді жіктердің сағасына орналастыру тұтас, үзіксіз болуы тиіс. Ұзындығы бойынша жалғау көлденең және тік жіктердің қиылысуынан кемінде 0,3 м қашықтықта жалғау орындарының орналасуымен «мұртқа» жүргізілуі тиіс. «Мұртқа» жалғаудың ұзындығы шамамен екі диаметр болуы керек, ол үшін электродтардың ұштары 30 градус бұрышта алдын-ала кесіледі.

«Мұртқа» жалғанған төсемдерді бекітуді оқшаулағыш м/қ таспаның көмегімен жүргізу ұсынылады.

Тығыздағыш төсемдер жікте бастапқы диаметрден 20-50%-ға көлденең қысылуы тиіс.

Орнату кезінде тығыздағыш төсемдерді созуға тыйым салынады, бетіне зақым келтірмеу үшін тығыздағышты дөңгелек ағаш күрекшені пайдаланып жікке салу керек.

Төсемдерді орнату кезінде мыналарға тыйым салынады:

- төсемдерді тазаланбаған жікке орнату;
- тығыздағыш төсемдерді панельдердің түйісетін қырларына қағу;
- жіктердің сағасын бірге бұралған төсемдермен тығыздау.

Герметикалайтын мастикаларды дайындау

Герметикалайтын мастикаларды дайындау және қолдану оны қолдану жөніндегі Нұсқаулыққа сәйкес жүргізіледі.

Екі құрауышты қатайтатын герметизациялайтын мастикаларды дайындаушы зауыт әрбір топтаманың паспортына сәйкес салмақтық мөлшерде жиынтықта жеткізеді. Мастиканы қолданар алдында құрауыштарды араластыру керек.

Мастиканы дайындау жұмыс орнында кішкене бөліктермен жасалады, оны 1-3 сағат ішінде толығымен пайдалануға болады. Құрауыштарды араластыру шелекте түсі біркелкі масса алынғанға дейін арнайы саптамасы бар электр бұрғысының көмегімен жүзеге асырылады. Мастиканы араластырған кезде саптаманы ыдыстың ортасынан шеттеріне және керісінше жылжыту керек.

Құрауыштарды қоршаған ауаның оң температурасында араластыру ұсынылады. Төмен температурада мастиканың құрауыштарын бөлме температурасына дейін алдын-ала жылыту немесе мастиканы жылы бөлмеде сақтау ұсынылады.

Мастиканы араластыру 6-суретте көрсетілген.



6-сурет - Мастиканы араластыру

Жіктерге герметикалайтын мастикаларды жағу

Жіктерге тығыздағыш төсемдерді орнатқаннан кейін жіктерге герметикалайтын мастикаларды жағу орындалады. Мастиканы қолданар алдында жіктерді дайындауды ішінара тексеру қажет. Ол үшін мастиканың кішкене бөлігі қалақшамен жіктің бір жағына жағылады. Егер мастика қалақша астына бүктелмесе және жіктің шетімен бір деңгейде болса, дайындама сапасы қанағаттанарлық деп саналады.

Мастиканы жағу тік жіктерден басталады және металл қалақша көмегімен жүзеге асырылады. Сондай-ақ, әртүрлі маркалы шприцтерді қолдануға болады.

Қалақшамен тік жіктерге жаққан кезде жұмыс төменнен жоғары бағытта жүргізіледі.

Мастиканы жік сағасына тұтас қабатпен, біркелкі, үзілістерсіз және қуыстарсыз, сағаны құрайтын беттермен толық түйістіре жағу керек. Мастиканы төсегеннен кейін тегістеп, оның бетіне жобада көрсетілген пішінді суға немесе сабынды суға малынған болат немесе ағаш тақтайшамен беру керек.

Ені 20 мм-ге дейінгі жіктер бір өту арқылы толтырылуы тиіс. Жіктің ені үлкен болғанда мастиканы 2-3 өту арқылы керек: алдымен сағаның қырларын бойлай, содан кейін жіктің ортасына. Төселгеннен кейін жағылған мастика қабаты тегістеледі. Бұл ретте жеңіл басу арқылы ағу, ісіну, көпіршіктер орындары жойылады, мастиканың жіктің қырларына тығыз жанасуы қамтамасыз етіледі, мастикалық жапсарға қажетті пішін беріледі.

Ластанудың алдын алу үшін мастиканы жікке жағар алдында түйісетін элементтердің сыртқы жиектерін жабысқақ ленталармен қорғау ұсынылады, олар жапсар пайда болғаннан кейін алынып тасталады.

Мастиканы жіктерге жағу 7-суретте көрсетілген.



7-сурет - Мастиканы жіктерге жағу

2.2.3 Қосалқы жұмыстар

Каркассыз-панель ғимараттарындағы сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалау кезінде автокөлік құралдарынан материалдарды түсіру, сондай-ақ тығыздаушы төсемдерді, мастикаларды жұмыстарды жүргізу орнына 30 м дейінгі қашықтыққа тасымалдау қолмен орындалады.

2.2.4 Қорытынды жұмыстар

Ауысым соңында жұмысшылар жұмыс орындарын құрылыс қоқыстарынан тазартуды орындайды. Құрал-саймандар мен құрылғыларды қоймаға тапсырады.

Каркассız-панель ғимараттарындағы сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалау жөніндегі операциялық карта 2-кестеде келтірілген.

2-кесте - Каркассиз-панель ғимараттарындағы сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалау жөніндегі операциялық карта

Операция атауы	Технологиялық қамтамасыз ету құралдары (технологиялық жабдықтар, құрал-саймандар, мүкәммал, құрылғылар), машиналар, механизмдер, жабдықтар	Орындаушы	Операцияның сипаттамасы
1	2	3	4
Дайындық жұмыстары			
Дайындық жұмыстары		Құрылыс конструкцияларын монтаждаушы 4-разряд (М1, М2) – 2 адам; Гидрооқшаулаудағы оқшаулаушы – 2-разряд (ГО1) - 1 адам; Гидрооқшаулаудағы оқшаулаушы – 3-разряд (ГО2, ГО3) - 2 адам; көмекші жұмысшы (Ж) – 1 адам.	Жұмыстарды жүргізушіден тапсырмалар алғаннан кейін, жұмыс буындары нұсқамалар журналына қол қойғызып, қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау жөніндегі нұсқамадан өтеді. Қоймада қажетті құралдар мен құрылғыларды алады.
Негізгі жұмыстар. Сыртқы қабырға панельдерінің тік жіктерін жылу оқшаулау			
Тік жіктерді жылу оқшаулау	Қол ара, рулетка	М1	М1 сыртқы қабырға панельдерінің тік жіктерін қабаттық аражабыннан оқшаулайды, олар жобаның жұмыс сызбаларына сәйкес құрғақ орнатылады. Минералды мақтадан жасалған ішпектер сыртқы панельдер арасындағы жікті құдыққа жіктің барлық биіктігі бойынша құдықтың беттеріне тығыз жанастыра отырып, орнатады.

№ 2 кестенің жалғасы

Негізгі жұмыстар. Сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалау			
Жіктердің бетін дайындау	Бесік, металл щетка, қылшықты щетка, жаққыш, балға	ГО1, ГО2	ГО1, ГО2 щеткалардың көмегімен жіктердің аузын бетонның ағуынан, кірден және шаңнан тазартуды жүзеге асырады. Қажет болса, панельдердің саға түзетін қырларының бетіндегі тегістеу қабатын қалпына келтіреді.
Жіктердің сағаларына тығыздағыш төсемдерді орнату	Бесік, пышақ, рулетка, ағаш тығындағыш	ГО2, ГО3	ГО1, ГО2 тығыздағыш төсемдерді жіктердің сағаларына көлденеңінен, содан кейін ұзындығы бойынша «мұртқа» жалғай отырып, тік жіктерге орнатады. «Мұртқа» жалғанған тығыздағыш төсемдерді оқшаулағыш м/қ таспамен бекіту.
Герметикалайтын мастикаларды дайындау	Саптамасы бар электр бұрғы	ГО2	ГО2 жұмыс орнында герметикалайтын мастикаларды бөліктерде дайындауды жүзеге асырады, оларды 1 - 3 сағат ішінде толығымен пайдалануға болады. Қатайтатын пастаны құтыдан негізгі құрауышы бар шелекке құяды. Содан кейін негізгі және қатайтатын пастаны шелекте арнайы саптамасы бар электр бұрғының көмегімен біртекті масса алынғанша араластырады. Бұл жағдайда саптаманы ыдыстың ортасынан шеттеріне және керісінше жылжыту керек.

№2 кестенің соңы

Жіктердің сағасына герметикалайтын мастикаларды жағу	Бесік, әмбебап қалақша, болаттан сөгу, шелек	ГО2, ГО3	ГО2, ГО3 тік жіктерден бастап мастиканы жік бетіне жағады. Мастиканы шығыс ыдысынан кең қалақшаға алып, содан кейін тар қалақшамен жіктің сағасына жағады. Мастиканы жіктің сағасына біркелкі, үзіксіз және бос орын қалдырмай жағу керек. Ені 20 мм жіктерді бір өту арқылы, ал ені 40 мм екі немесе үш өту арқылы толтырады: алдымен сағаның қырларын бойлай, содан кейін жіктің ортасына. Төселгеннен кейін жағылған мастика қабатын тегістейді және оны сабынды суға ауық-ауық батырумен болат немесе ағаш тақтайшаны пайдаланып мастикалық жапсарға жобада көрсетілген қажетті пішінді береді.
Қосалқы жұмыстар			
Материалдарды түсіру, тасу және бесіктерді жылжыту		Ж, ГО1, М2	Ж, ГО1 автокөлік құралдарынан материалдарды түсіруді, сондай-ақ тығыздағыш төсемдерді, мастикаларды жұмыстарды жүргізуі орнына 30 м, дейінгі қашықтыққа тасымалдауды орындайды, М2 жұмыстардың жүргізу процесінде аспалы бесіктерді көлденең жылжытуды орындайды
Қорытынды жұмыстар			
Қорытынды жұмыстар	Күрек, сыпырғыш	М1, М2, ГО1, ГО2, ГО3	М1, М2, ГО1, ГО2, ГО3 ауысым соңында жұмысшылар жұмыс орындарын құрылыс қоқыстарынан тазартуды орындайды. Құрал-саймандар мен құрылғыларды қоймаға тапсырады.

3. Материалдық-техникалық ресурстарға қажеттілік

3.1 Каркассиз-панель ғимараттарындағы сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалау жөніндегі материалдар мен бұйымдарға қажеттілік ведомосы 3 және 4-кестелерде келтірілген.

3-кесте-Жұмыстарды жүргізу кезінде материалдар мен бұйымдарға қажеттілік ведомосы

Көлемі - 28,6 м жапсар

р/с №	Материалдың, бұйымның атауы	ТНҚА атауы және белгіленуі	Өлш. бірл.	Саны
<i>Сыртқы қабырға панельдерінің тік жіктерін жылу оқшаулауға</i>				
1	Минералды мақта	МЕМСТ 9573-2012	м3	1,86

4-кесте-Жұмыстарды жүргізу кезінде материалдар мен бұйымдарға қажеттілік ведомосы

Көлемі - 117,6 м жапсар

р/с №	Материалдың, бұйымның атауы	ТНҚА атауы және белгіленуі	Өлш. бірл.	Саны
<i>Сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалауға</i>				
1	Диаметрі 30 мм тығыздағыш төсем	МЕМСТ 25621-83	м	70,6
2	Диаметрі 50 мм тығыздағыш төсем	МЕМСТ 25621-83	м	52,9
3	Герметикалайтын мастика	МЕМСТ 25621-83	кг	50,3
4	Су	МЕМСТ 23732-2011	л	45,0
5	Сабын	МЕМСТ 30266-2017	кг	1,2

Ескертпе: Материалдардың шығысы әрбір нақты жағдайда нақтыланады және жобалық шешімдерге байланысты болады.

3.2 Жұмыстарды орындау кезінде машиналар, механизмдер, жабдықтар, технологиялық жарақтар, құрал-саймандар, мүкәммал және құрылғыларға қажеттілік 5-кестеде келтірілген.

5-кесте – Машиналар, механизмдер, жабдықтарды, технологиялық жарақтар, құрал-саймандар, мүкәммал мен құрылғылардың тізбесі

буынға

р/с №	Атауы	Типі, маркасы	Арналуы	Негізгі техникалық сипаттамалары	Буынға (бригадаға) саны, дана
1	2	3	4	5	6
1	Өздігінен көтерілетін электр бесігі		Жіктерді герметикалау үшін	ж / к 300 кг	1
2	Әмбебап қалақша		Герметикалайтын мастиканы жағу үшін		4

№5 кестенің соңы

1	2	3	4	5	6
3	Болат сөгу		Мастиканың бетін тегістеу үшін		2
4	Саптамасы бар электр бұрғы		Мастика дайындау үшін (құрауыштарды араластыру)	Айналу жылдамдығы 300 айн/мин	1
5	Ағаш тығындағыш		Тығыздағыш төсемдерді төсеу үшін		2
6	Қылшықты щетка		Жіктердің беттерін тазалау үшін		2
7	Металл щетка		Жіктердің беттерін тазалау үшін		2
8	Шелек		Суға арналған		2
9	Пышақ		Тығыздағыш төсемдерді кесу үшін		2
10	Жаққыш		Тегістеу қабатын жағу үшін		2
11	Қол ара		Минералды мақтаны кесу үшін		1
12	Рулетка		Өлшеу жұмыстары		2
13	Балға		Ерітіндіні шайқау үшін		1
14	Жалпақ күрек		Орындарды тазалау		2
15	Сыпырғыш		Орындарды тазалау		2
16	Сақтандыру белдігі		ЖҚҚ		буын
17	Құрылыс каскасы		ЖҚҚ		буын
18	Резеңке қолғап		ЖҚҚ		буын
19	Қолғап				буын
20	Қорғаныш комбинезондар		ЖҚҚ		буын
21	Арнайы аяқ киім		ЖҚҚ		буын
22	Қорғаныш көзілдірігі		ЖҚҚ		буын
23	Дәрі қобдиы		Алғашқы медициналық көмек көрсету		1

4 Еңбек шығындарының калькуляциясы

4.1 Каркассыз-панель ғимараттарындағы сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалау жөніндегі еңбек шығындарының калькуляциясы жүргізілген хронометраждық жұмыстар негізінде орындалды.

4.2 Еңбек шығындары мына формула бойынша есептелді:

$$З = \frac{З_1}{60} \cdot n,$$

мұндағы, З – еңбек шығындары, адам-сағ.;

З₁ – нақты объектіде нормаланған жұмыстардың түрлеріне арналған минуттардағы еңбек шығындары;

n – нормалау сәтінде жұмыс түрінде қамтылған жұмысшылардың саны.

4.3 Бір жұмысшыға арналған еңбек шығындарының нормативтері ұзақтығы 8 сағат ауысым есебінен келтірілген.

4.4 Технологиялық порцестің ажырамас бөлігі болып табылатын ұсақ қосалқы және дайындық операциялары нормаларда ескерілді, бірақ жұмыстардың құрамында ескертілмеді.

4.5 Нормаларда дайындық-қорытынды жұмыстарға (ДҚЖ), технологиялық үзілістерге (ТҮ), жеке қажеттіліктерге және тынығуға арналған еңбек шығындары ескерілді.

**Каркассиз-панель ғимараттарындағы сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалау бойынша
(сыртқы қабырға панельдерінің тік жіктерін жылу оқшаулау)
№ 1 еңбек шығындарының калькуляциясы**

Жұмыстардың көлемі - 28,6 м жапсар

p/c №	Жұмыстардың атауы	Өлшем бірлігі	Көлемі	Адам-сағ (маш.-сағ.) бірлігіне уақыт нормасы	Буын құрамы			Адам-сағ (маш.-сағ.) көлеміне еңбек шығындары
					кәсіп	разряд	саны	
1	Қалыңдығы 180 мм минералды мақтадан жасалған ішпектерді сыртқы қабырға панельдерінің арасындағы аралық қабатқа құрғатып салу	м жапсар	28,6	0,0437	Құрылыс конструкцияларын монтаждаушы	4	1	1,2498
Жиыны:								1,2498 адам-сағ.
Қосалқы жұмыстар								
2	Автокөлік құралдарынан тығыздағыш төсемдерді, мастикаларды объект жанындағы қоймаға түсіру	т	0,26	0,44	Көмекші жұмысшы	1	1	0,1144
3	Минералды мақтаны 10 м дейінгі қашықтыққа тасу	т	0,26	1,2	Көмекші жұмысшы	1	1	0,312
Жиыны:								0,4264 адам-сағ.
Барлығы:								1,6762 адам-сағ.

1 м жапсарға еңбек шығындарын есептеу:

$1,6762 / 28,6 = 0,0586$ адам-сағ – жұмысшылардың еңбек шығындары.

**Каркассиз-панель ғимараттарындағы сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалау бойынша
(сыртқы қабырға панельдерінің көлденең және тік жіктерін герметикалау)
№2 еңбек шығындарының калькуляциясы**

Жұмыстардың көлемі - 117,6 м жапсар

p/c №	Жұмыстардың атауы	Өлшем бірлігі	Көлемі	Адам-сағ (маш.-сағ.) бірлігіне уақыт нормасы	Буын құрамы			Адам-сағ (маш.-сағ.) көлеміне еңбек шығындары
					кәсіп	разряд	саны	
Негізгі жұмыстар								
1	Жіктердің беттерін бесіктен қолмен дайындау	м жапсар	117,6	0,0269 (0,0135)	Гидроокшаулаудағы оқшаулаушы Гидроокшаулаудағы оқшаулаушы	2 3	1 1	3,1634 (1,5876) л
2	Тығыздағыш төсемдердің жіктерін сағаға бесіктен құрғатып орнату	м жапсар	117,6	0,0113 (0,0057)	Гидроокшаулаудағы оқшаулаушы	3	2	1,3289 (0,6703) л
3	Құрауыштарды араластыра отырып герметикалайтын мастикаларды дайындау	кг	50,3	0,0139 (0,0139)	Гидроокшаулаудағы оқшаулаушы	3	1	0,6992 (0,6992) э
4	Бесіктерден тік жіктердің бетіне ені 40 мм герметикаланған мастикаларды қолмен жағу	м жапсар	50,4	0,1067 (0,0533)	Гидроокшаулаудағы оқшаулаушы	3	2	5,3777 (2,6863) л
5	Бесіктерден көлденең жіктердің бетіне ені 20 мм герметикаланған мастикаларды қолмен жағу	м жапсар	67,2	0,0917 (0,0458)	Гидроокшаулаудағы оқшаулаушы	3	2	6,1622 (3,0778) л

№2 калькуляцияның соңы

								ЖИЫНЫ:	16,7314 адам-сағ.
								Бесік ж/к 300 кг:	8,0222 маш.-сағ
								Электр бұрғы:	0,6992 маш.-сағ
Қосалқы жұмыстар									
6	Автокөлік құралдарынан тығыздағыш төсемдерді, мастикаларды объект жанындағы қоймаға түсіру	т	0,06	0,44	Гидрооқшаулаудағы оқшаулаушы	2	1	0,0264	
7	Материалдарды 30 м дейінгі қашықтыққа тасу	т	0,06	1,98	Гидрооқшаулаудағы оқшаулаушы	2	1	0,1188	
8	Жұмыстарды жүргізу процесінде аспалы бесіктерді көлденеңінен жылжыту	1 жылжыту	1,0	1,6667	Құрылыс конструкцияларын монтаждаушы	4	1	1,6667	
								ЖИЫНЫ:	1,8119 адам-сағ.
								БАРЛЫҒЫ:	18,5433 адам-сағ.
								Бесік ж/к 300 кг:	8,0222 маш.-сағ
								Электр бұрғы:	0,6992 маш.-сағ

100,0 м жапсарға еңбек шығындарын есептеу:

$18,5433 / 117,6 \times 100 = 15,7681$ адам-сағ – жұмысшылардың еңбек шығындары.

$8,0222 / 117,6 \times 100 = 6,8216$ маш.- сағ - ж/к 300 кг бесікті пайдалану;

$0,6992 / 117,6 \times 100 = 0,5946$ адам-сағ – электр бұрғыны пайдалану.