

**Сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы
мемлекеттік нормативтер**

**Государственные нормативы в области архитектуры,
градостроительства и строительства**

**Пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнатуға
арналған**

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КАРТА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

на установку пластинчатых теплообменников

**ҚР СНТК 8.07-06-2015
ТКСН РК 8.07-06-2015**

**Ресми басылым
Издание официальное**

**Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Құрылыс,
тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын
басқару комитеті**

**Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и
управления земельными ресурсами Министерства национальной
экономики Республики Казахстан**

Астана 2015

ҚР СНТК 8.07-06-2015. Технологиялық карта
ТКСН РК 8.07-06-2015. Технологическая карта

АЛҒЫ СӨЗ

- 1. ӘЗІРЛЕГЕН** «ҚазҚСҒЗИ» АҚ
- 2. ҰСЫНҒАН** Қазақстан Республикасының Ұлттық экономика министрлігі (ҚР ҰЭМ) Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық (ТКШ) істері және жер ресурстарын басқару комитеті
- 3. ҚАБЫЛДАҒАН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН МЕРЗІМІ** Қазақстан Республикасының Ұлттық экономика министрлігі (ҚР ҰЭМ) Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері (ТКШ) және жер ресурстарын басқару комитеті төрағасының 2015 жылғы 2 қарашадағы №358-НҚ бұйрығымен
- 4. ОРНЫНА** алғашқы рет

Предисловие

- 1. РАЗРАБОТАНЫ** АО «КазНИИСА»
- 2. ПРЕДСТАВЛЕНЫ** Комитетом по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) и управления земельными ресурсами (УЗР) Министерства национальной экономики Республики Казахстан (МНЭ РК)
- 3. ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Председателя Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) и управления земельными ресурсами (УЗР) Министерства национальной экономики Республики Казахстан (МНЭ РК) от 2 ноября 2015 года № 358-НҚ
- 4. ВЗАМЕН** впервые

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.

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 Жалпы ережелер.....	1
2 Қолдану саласы	1
3 Нормативтік сілтемелер	2
4 Негізгі қолданылатын материалдардың, бұйымдардың және жабдықтардың сипаттамалары.....	3
5 Жұмыстарды жүргізуді ұйымдастыру және технологиясы.....	12
6. Материалдық-техникалық ресурстарға қажеттілік.....	23
7. Жұмыстардың сапасына қойылатын талаптар.....	26
8. Қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау	29
9 Еңбек шығындарының калькуляциясы.....	33

**БЕЛГІ ҮШІН
ҮШІН ЗАМЕТОК**

ПЛАСТИНА ТӘРІЗДІ ЖЫЛУ АЛМАСТЫРҒЫШТАРДЫ ОРНАТУҒА АРНАЛҒАН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КАРТА

Енгізу күні 2015-11-02

1 Жалпы ережелер

1.1 Технологиялық карта Қазақстан Республикасының құрылыс объектілерінде қолдану үшін қолданыстағы нормативтік техникалық құжаттардың (НТК) талаптарына сәйкес әзірленді.

1.2 Технологиялық карта құрылысты пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орнату кезінде құрылыс жұмыстарын ұйымдастыру, технологиясы және механикаландыру бойынша ұтымды шешімдермен қамтамасыз етуге арналған.

1.3 Технологиялық картада пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орнату қара-лады

1.4 Технологиялық карта келесі бөлімдерді қамтиды:

- қолдану саласы;
- нормативтік сілтемелер;
- негізгі қолданылатын материалдардың сипаттамалары;
- жұмыстарды жүргізуді ұйымдастыру және технологиясы;
- материалдық-техникалық ресурстарға қажеттілік;
- жұмыстардың сапасына қойылатын талаптар;
- қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау;
- еңбек шығындарының калькуляциясы.

1.5 Технологиялық картада еңбек режимі жұмыс орнын ұтымды ұйымдастыру кезінде еңбек процестерін орындаудың оңтайлы қарқынынан, еңбек бөлінісін, жетілдірілген құралды және мүкәммалды қолдануды ескере отырып, бригада жұмысшылары ара-сында міндеттерді айқын бөлуден қабылданған.

2 Қолдану саласы

2.1 Пластина тәрізді жылу алмастырғышты (бөлшектенетін) орнатуға арналған тех-нологиялық карта ҚР ҚН 1.03-00-2011, ҚР ҚНжЕ 4.02-17-2005, МҚН 4.02-02-2004, МҚН 4.02-03-2004, ҚР ҚНжЕ 1.03-05-2001, ҚР ҚНжЕ 2.01-19-2004 және басқа да қолданыстағы НТК, жұмыстарды жүргізу жобасын және осы технологиялық картаны сақтай отырып, жұмыстарды орындауды көздейді.

Пластина тәрізді бөлшектенетін жылу алмастырғыш "су-су" немесе "бу-су" орталары арасындағы жылу алмасу процестерін жүзеге асыруға арналған және тұрғын, әкімшілік және өнеркәсіптік ғимараттарды жылыту, жылумен жабдықтау және ыстық сумен жаб-дықтау жүйелерінде, сондай-ақ әртүрлі технологиялық процестерде қолданылады. Осы түрдегі жылу алмастырғыш уландырғыш, жырылыс және өрт қауіпті орталармен жұмыс істеуге арналмаған.

2.2 Жұмыстарды жүргізу шарттары мен ерекшеліктері:

- пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнатуға арналған жұмыстарды орындау кезінде температуралық-ылғалдылық режимі өндіруші ұсынымдарының және қолданыла-тын жабдықты пайдалану жөніндегі нұсқаулықтардың талаптарына сәйкес, сондай-ақ қолданылатын материалдарға қойылатын талаптарға сәйкес қабылданады.

- жұмыс орындарының жарықтандырылуы МЕМСТ 12.1.046 талаптарына сәйкес ке-лу тиіс.

- барлық құрастыру бірліктері техникалық шарттардың және құрастыру бірлігі пас-портының талаптарына сәйкес кіріс бақылауына тартылуға тиіс;

- жұмыстар ЖЖЖ-ға сәйкес көтеру жабдығын және сүйеу құралдарын қолдана отырып, биіктікте орындалады.

2.3 Монтаждау кезінде орындалатын жұмыстардың құрамына және іске қосу-жөндеу жұмыстарына мыналар кіреді:

а) дайындық жұмыстары;

б) жылу алмастырғышты орнату;

в) қорытынды жұмыстар.

2.4 Осы технологиялық картада қарастырылмайды:

- дәнекерленген пластина тәрізді жылу алмастырғыштар

2.5 Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орнату бойынша жұмыстарды орындау кезінде жұмыс ауысымдарының саны ҚР ҚНЖЕ 1.03-05, ҚР ҚНЖЕ 1.03-06, ҚР ҚНЖЕ 3.03-09-2006, жұмыстарды жүргізу жобасының және осы технологиялық картаның талаптарын сақтай отырып, қабылданады.

2.6 Технологиялық картаны нақты объектілерге және жұмыстарды жүргізу шарттарына байланыстыру жұмыстардың көлемдерін, еңбек және материалдық-техникалық ресурстарға, механикаландыру құралдарына қажеттілік деректерін нақтылауды, сапаны бақылау, қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау бойынша іс-шараларды түзетуді білдіреді.

2.7 Осы технологиялық картаны қолдану кезінде ағымдағы жылға жай-күйі бойынша жасалған Қазақстан Республикасының аумағында қолданыстағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық актілердің және нормативтік-техникалық құжаттардың тізбесі бойынша нормативтік құқықтық актілердің (НҚА) және НТҚ, сондай-ақ ағымдағы жылы жарияланған тиісті ақпараттық көрсеткіштер бойынша күшіне енген НҚА және НТҚ қолданысын тексеру қажет.

Егер сілтеме НҚА және НТҚ ауыстырылса (өзгертілсе), онда осы технологиялық картаны қолдану кезінде ауыстырылған (өзгертілген) НҚА-ны және НТҚ-ны басшылыққа алу керек.

Егер сілтеме НҚА және НТҚ ауыстырылмай күші жойылса, онда оларға сілтеме берілген жағдай осы сілтемені қозғамайтын бөлігінде қолданылады.

3 Нормативтік сілтемелер

Осы Технологиялық картада келесі нормативтік-техникалық құжаттарға сілтемелер пайдаланылды:

ҚР ТЖМ-нің 2011 ж. 21 қазандағы №245 бұйрығымен бекітілген Жүк көтеру крандарының құрылғысы және қауіпсіз пайдалану бойынша өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптары.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2011 ж. 30 желтоқсандағы №1682 қаулысымен бекітілген «Өрт қауіпсіздігі ережелері»

ҚР ҚН 1.03-00-2011	Құрылыс өндірісі. Кәсіпорындарды, ғимараттарды және құрылыстарды салуды ұйымдастыру.
ҚР ҚНЖЕ 1.03-05-2001	Құрылыста еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы.
ҚР ҚЖ 4.02-17-2005	Жылу пунктерін жобалау. Жылу пунктерін жобалау және салу бойынша қағидалар жиынтығы
ҚР ҚНЖЕ 2.01-19-2004	Құрылыс конструкцияларын тоттанудан қорғау
ҚР ҚНЖЕ 4.02-42-2006	Жылыту, желдету және баптау
МҚН 4.02-02-2004	Жылу желілері

МЕМСТ 3262-75*	Су-газ өткізетін болат құбырлар. Техникалық шарттар
МЕМСТ 10705-80*	Электрмен дәнекерленген болат құбырлар. Техникалық шарттар
МЕМСТ 15518-87*	Пластина тәрізді жылу алмастыру аппараттары. Түрлері, параметрлері және негізгі өлшемдері
МЕМСТ 12.1.004-91	Өрт қауіпсіздік
МЕМСТ 427-75	Өлшегіш металл сызғыштар. Техникалық шарттар.
МЕМСТ 7502-89	Өлшегіш металл рулеткалар. Техникалық шарттар.
МЕМСТ 12.1.046-2002	Құрылыс. Құрылыс алаңдарын жарықтандыру нормалары
МЕМСТ 12.4.059-89	ЕҚСЖ. Құрылыс. Мүкәммал сақтандыру қоршаулары. Жалпы техникалық шарттар
МЕМСТ 12.4.087-84	ЕҚСЖ. Құрылыс. Құрылыс каскалары. Техникалық шарттар
МЕМСТ 12.4.089-86	ЕҚСЖ. Құрылыс. Сақтандыру белдіктері. Жалпы техникалық шарттар
МЕМСТ 7948-80	Болат құрылыс тіктеуіштері. Техникалық шарттар
МЕМСТ 9416-83	Құрылыс деңгейлері. Техникалық шарттар
МЕМСТ 10597-87	Бояу жаққыштар мен щеткалар. Техникалық шарттар
МЕМСТ 10704-91	Тік жапсарлы электрмен дәнекерленген болат құбырлар. Сортамент
МЕМСТ 23407-78	Құрылыс алаңдарының және құрылыс-монтаждау жұмыстарын жүргізу учаскелерінің мүкәммал қоршаулары. Техникалық шарттар
МЕМСТ 24258-88	Сүйеу құралдары. Жалпы техникалық шарттар
МЕМСТ 26433.2-94	Құрылыстағы геометриялық параметрлердің дәлдігін қамтамасыз ету жүйесі. Фимараттар мен құрылыстар параметрлерінің өлшемдерін орындау қағидалары
МЕМСТ 28012-89	Жылжымалы құрастыру-бөлшектеу төсенімдері. Техникалық шарттар

Қазақстан Республикасының Құрылыс нормалары. Құрылыс, жөндеу-құрылыс және монтаждау жұмыстарына арналған жекелеген нормалар және бағалар (ЖНЖБ).

ҚР Ж 8.04-1-2010, 1-жинақ, Құрылысшілік көліктік жұмыстар.

4 Негізгі қолданылатын материалдардың, бұйымдардың және жабдықтардың сипаттамалары.

4.1 Бөлшектенетін пластина тәрізді жылу алмастырғыш.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыш – бұл бөлгіш қабырғалар (жылу алмасу үстіңгі беті) арқылы температурасы барынша жоғары ортадан (ысытатын жылу тасығыш) температурасы барынша төмен ортаға (ысытылатын жылу тасығыш) жылудың берілісіне арналған құрылғы. Жылу берілісінің әдісі рекуперативтік деп аталады. Жылу алмасу үстіңгі беті әртүрлі бейіндегі үстіңгі беті гофрленген тот баспайтын болаттан жасалған штампталған пластиналар пакеті болып табылады.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыш, пайдалану шарттарына байланысты әртүрлі

типтегі пластиналардан құрастырылады.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарда жылу тасығыш ретінде су немесе 50%-ға дейін концентрациядағы гликоль ерітінділері пайдаланылады.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыштың техникалық сипаттамалары 1-кестеде келтірілген.

1-кесте - Пластина тәрізді жылу алмастырғыштың техникалық сипаттамалары

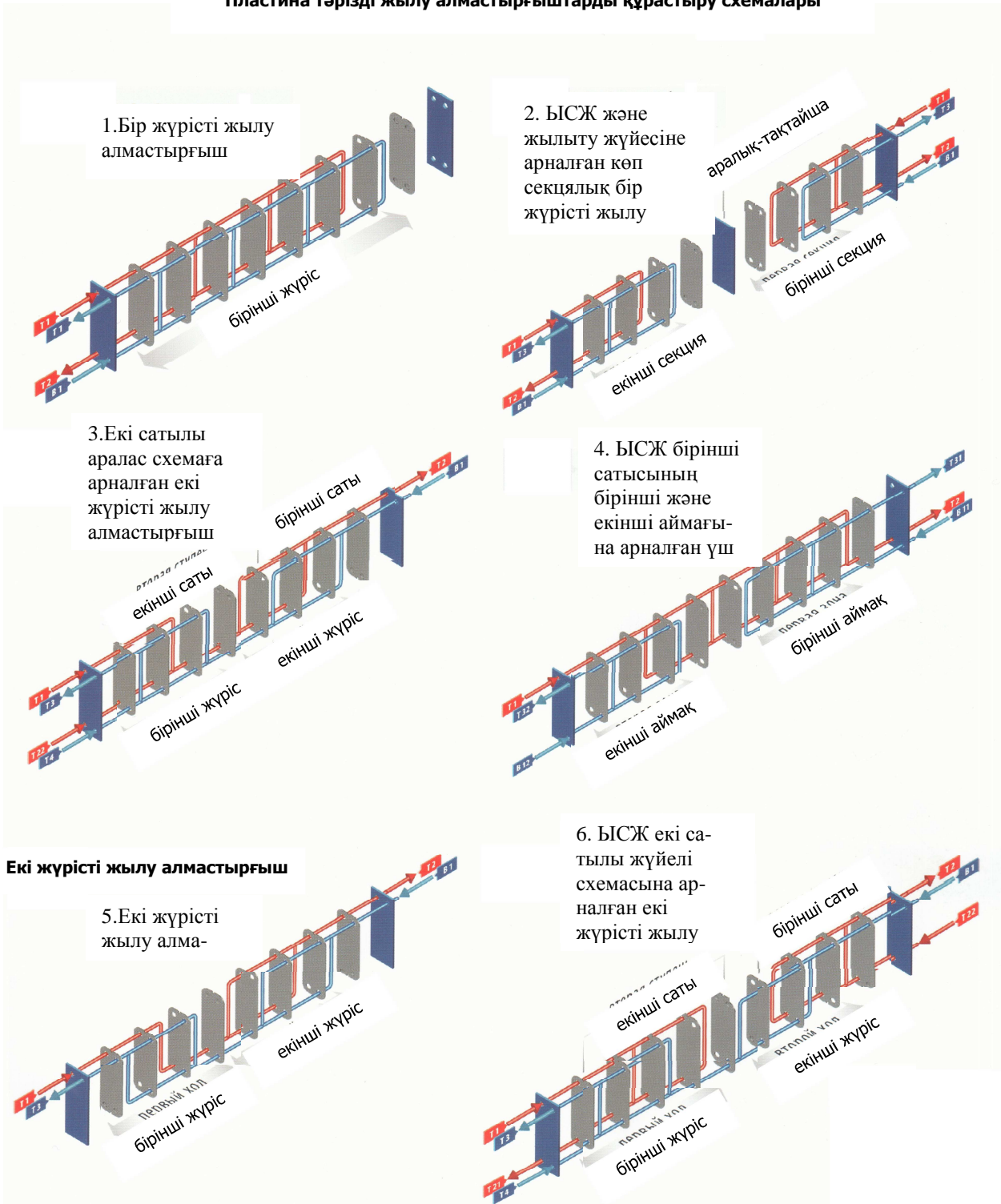
Ең жоғары жұмыс қысымы, бар	16
Ең жоғары жұмыс температурасы, °С	150
Ең төменгі жұмыс температурасы, °С	-10
Жұмыс ортасы	Су / 50%-ға дейін концентрациядағы гликоль ерітінділері
Материалдар	Пластиналар: EN болат Тығыздағыш төсем: EPDM, NBR және т.б.
Жүктемелер ауқымы, кВт	10–3800
Қосылыс түрі	Ойма/Ернемек
Қосылыс Ду, мм	25–150

Пластина тәрізді жылу алмастырғыштар қарсы ернемектермен (ернемектік қосылыс жағдайында) және бекіту бөлшектерімен монтаждауға дайын түрде жеткізіледі. Салмағы астам 200 кг пластина тәрізді жылу алмастырғыштар бөлшектенген түрде жеткізіледі және тікелей жылу торабында құрастырылады.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыш бірдейлендірілген тораптардан және бөлшектерден және бір жүрісті, екі жүрісті, үш жүрісті, циркуляциялық желісі бар екі жүрісті, циркуляциялық желісі бар үш жүрісті, ыстық сумен жабдықтау екі сатылы схемаларына арналған екі жүрісті пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды құрастыру схемасына сәйкес келесі орындаушылардан болуы мүмкін пластиналардың құрамдастыру бойынша құрастырылады.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды құрастыру схемалары 1-суретте келтірілген.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды құрастыру схемалары



1-сурет - Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды құрастыру схемалары

№ 1,2,5 схемалар

- T1 – жылу желісінен ысытатын судың кіруі
- T2 – ысытатын судың шығуы
- B1 – ысытылатын судың кіруі
- T3 – ысытылатын судың шығуы

№ 3 схемалар

- T1 – жылу желісінен ысытатын судың кіруі
- T2 – ысытатын судың шығуы
- B1 – ысытылатын судың кіруі
- T3 – ысытылатын судың шығуы
- T22 – жылыту жүйесінен кері судың кіруі
- T4 – БІСЖ жүйесінен айналымды судың кіруі

№ 4 схемалар

- T1 – жылу желісінен ысытатын судың кіруі
- T2 – ысытатын судың шығуы
- B11 – 1-аймақтың ысытылатын суының кіруі
- B12 – 2-аймақтың ысытылатын суының кіруі
- T31 – 1-аймақтың ысытылатын суының шығуы
- T32 – 2-аймақтың ысытылатын суының шығуы

№ 6 схемалар

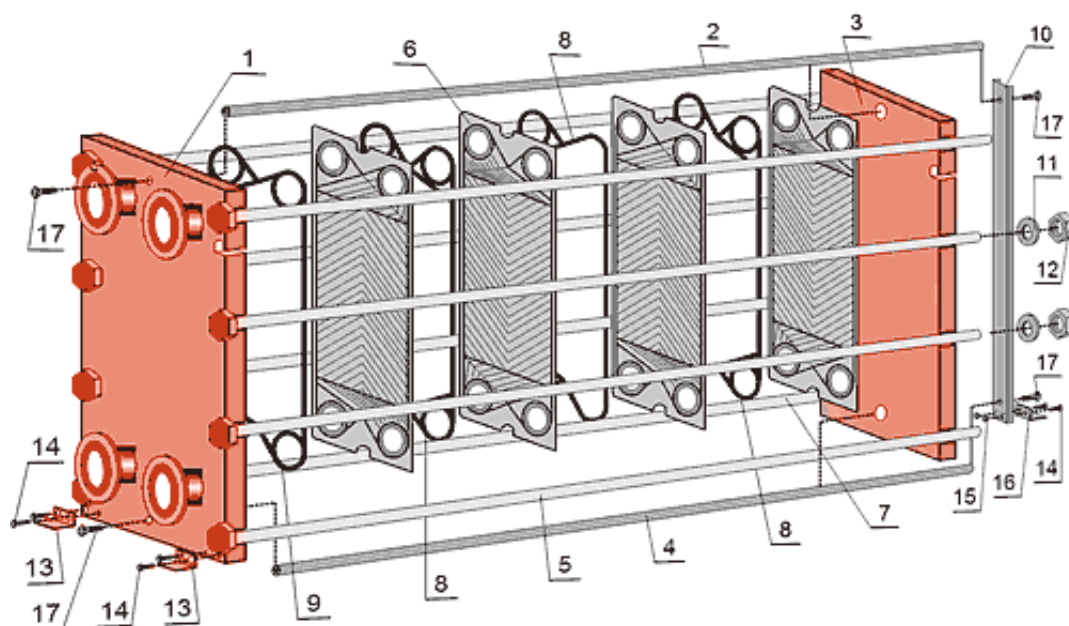
- T1 – жылу желісінен ысытатын судың кіруі
- T21 –II деңгейден ысытатын судың шығуы
- B1 – ысытылатын судың кіруі
- T3 –II деңгейден ысытылатын судың шығуы
- T22 – жылыту жүйесінен кері судың кіруі
- T2 –I деңгейден кері судың шығуы
- T4 – БІСЖ жүйесінен айналымды судың кіруі

Жылу пункті ғимараттың инженерлік жүйесінің негізгі элементі болып табылады және жылу көзі мен ғимараттың ішкі жүйесі арасындағы жылу тасығыштың температурасы, қысымы және түрі бойынша бөлу үшін қажет. Пластина тәрізді жылу алмастырғыштар – жылу пунктінің негізгі құрылғыларының бірі және ғимараттарды инженерлік қамтамасыз ету жүйелерінің талаптарына жауап беретін оңтайлы шешімдерді қамтамасыз ету үшін әртүрлі түр-өлшемдерден дайындалады.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды іріктеудің екі нұсқасы көзделеді:

- сауалнама парағы бойынша есеп;
- ерекшелік бойынша.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыш 2-суретте ұсынылған.



2-сурет - Пластина тәрізді жылу алмастырғыш

1- жылжымайтын тақта, 2 – бағыттағыш рама, 3 – қыспа тақта, 4 – төменгі бағыттағыш, 5 – тартпалы бұрандама, 6 – аралық пластина, 7 – ұштық пластина, 8 –аралық тығыздау төсемі, 9 –ұштық тығыздау төсемі, 10 – тіреу, 11 – тартпалы бұрандама тығырығы, 12 – тартпалы бұрандама сомыны, 13 – тақтаны бекіту бұрыштығы, 14 – бұрандама, 15 – сомын, 16 – тіреуді бекіту бұрыштығы, 17 – жоғарғы және төменгі бағыттағыштарды бекіту бұрандалары.

Пластину тәрізді жылу алмастырғыштар:

1) арналардың түрі:

- жоғары гидравликалық қарсылық пластинасы;
- төмен гидравликалық қарсылық пластинасы;

2) жылу аламастырғыштағы жүріс саны:

- бір жүрісті;
- екі жүрісті;
- үш жүрісті.

3) бір пластинаның жылу алмасу үстіңгі бетінің ауданы.

4) жылу алмастырғыш жылу алмасу үстіңгі бетінің ауданы.

5) жылу алмастырғышты құрастыру түрі бойынша сыныпталады:

- бөлшектенетін;
- дәнекерленген.

Пластину тәрізді жылу алмастырғыштарды қолданудың артықшылықтары:

- ықшамдылық;
- жылу тасығыш шығынының төмендеуі;
- жылу тасығыштан ағып кету жылдамдығының төмендігі;
- конструктивтік ерекшеліктер.

Пластину тәрізді жылу алмастырғыштардың ықшамдылығы:

- пластину тәрізді жылу алмастырғышты орнату кезінде кеңістікті айтарлықтай үнемдеуді, бұл жылу алмастырғышты орнату үшін орын болмаған кезде өте маңызды болады;

- қосымша жылу оқшаулауы жоқ пластину тәрізді жылу алмастырғыштың үстіңгі бетінен қоршаған ортаға өте аз жылу шығындарын;

- пайдаланылатын материалдардың өте жоғары сапасында пластину тәрізді аппараттардың салыстырмалы төмен құны;

- пластину тәрізді аппараттарды орнату (негіз) және орап байлау шығындарының айтарлықтай төмендеуін қамтамасыз етеді.

Пластину тәрізді жылу алмастырғыштардағы жылу тасығыш шығынының төмендеуі:

- сорғылар қуатының, жылу алмастырғышы бар жүйелер арматурасының және перифериялық жабдығының өлшемінің айтарлықтай төмендеуін қамтамасыз етеді;

- сорғылар қуатының электр энергиясы шығынынан көрінеді,

- арматураның өлшемі пластину тәрізді жылу алмастырғыштары бар құрылыс жүйелері күрделі шығындарының төмендеуімен шарттасады.

Жылу алмастырғыш бойынша жылу тасығыштан ағып кету жылдамдығының төмендігі жылу алмасудың жоғары сапасын қамтамасыз етеді:

- пластину тәрізді жылу алмастырғыштардағы уақыт тұрақтылығы қапты-құбырлыға қарағанда он есе төмен, бұл автоматиканың сапалы жұмысын, температура бойынша тапсырманы дәлме-дәл ұстап тұруды қамтамасыз етеді.

Пластину тәрізді жылу алмастырғыштың конструкциясы іс жүзінде:

- аппараттың ішінде орталардың аралсып кетуіне алып келетін ішкі ағулардың пайда болуының мүмкін еместігін қамтамасыз етеді: кез келген пайда болатын ағып кету (пластинаның ішкі бөлігінің физикалық бұзылуынан басқа) көзбен шолып анықталады;

- пластину тәрізді аппарат арқылы өтетін жылу тасығыш ағындарының жоғары турбуленттілігі пластину тәрізді жылу алмастырғыштың жылу алмастыру үстіңгі беттерінің жылу алмасу ПӘК төмендететін әртүрлі шөгінділердің түзілуіне жоғары қарсылығын қамтамасыз етеді;

- пластина тәрізді жылу алмастырғышты бөлшектеу және толық тазалау шығындары қапты-құбырлы жылу алмастырғышты жөндеу (тазалау) кезіндегіге қарағанда айтарлықтай төмен;

- үстіңгі беттердің тоттануының болмауы және жылу алмастырғыш материалының жоғары сапасы пластина тәрізді жылу алмастырғыштың қызмет ету мерзімін ұлғайтады, сондай-ақ пластина тәрізді жылу алмастырғышты ықтимал жөндеу бар болғаны пластинаны және төсемді ауыстырумен шектеледі;

- пластина тәрізді аппараттардың жоғары сенімділігі апатты жағдайлар нәтижесінде шығындардың пайда болу ықтималдығын төмендетеді.

4.2 Пластина тәрізді жылу алмастырғыштардың бөлшектері

Пластина тәрізді жылу алмастырғыштардың бөлшектері (жылжымайтын және жылжымалы тақта, бедерленген жылу алмастырғыш пластиналар, тығыздағыш төсемдер, тартпалы бұрандамалар, ернемектер, бітеуіштер) қолданыстағы НТҚ талаптарына және жұмыс сызбаларына сәйкес келуге тиіс.

Әрбір жылу алмастырғыштың өз паспорты болады, онда барлық техникалық сипаттамалар көрсетіледі:

- жылу алмастырғыштың түрі;
- өндірушінің сәйкестендіру нөмірі;
- кВт номиналдық қуаты;
- м2 жылу алмасу ең жоғ. ауданы;
- м3/сағ ең жоғ. шығысы;
- бар. жұмыс қысымы;
- °С ең жоғ. жұмыс температурасы және пластиналарды жаю картасы.

Жылу алмасу пластинасы

Гофрленген пластиналар арналық жүйені түзеді, онда сұйықтықтың екі ағыны әрқайсысы тиісінше өзінің арнасынан өтеді. Порттардың айналасындағы қосарлы төсемдердің арқасында екі сұйықтық арасындағы ағып кету болмайды. Қысым айырмасы және жылу алмасу пластина үлгісіндегі тілшенің бұрышы сияқты факторларға байланысты. Бұрышы доғал пластиналар ағынның өту жылдамдығын төмендетеді, ал бұрышы өткір пластиналар қысым айырмасын азайтады.

Жылу алмасу пластиналарын таңбалау 2-кестеде келтірілген.

Жылу алмасу пластиналары 3-суретте келтірілген.

2-кесте. Жылу алмасу пластиналарын таңбалау

Екінші сан	Қолданылатын материал	
0	AISI 304 / 1.4301	<p>Әрбір пластинада алты санды нөсір штампталады. Бұл нөмір материалды бақылау үшін пайдаланылады.</p> <p>Бірінші сан – шыққан жылы екінші сан – материалдың түрі соңғы 4 сан – пластинаның сериялық нөмірі</p>
1	AISI 316 / 1.4401	
3	654 SMO / 1.4652	
4	254 SMO / 1.4547	
5	Титан. 1 / 3.7025	
6	Титан. 11 / 3.7225	
7	Hastelloy C-276 қорытпа	



3-сурет - Тығыздау төсемі бар әртүрлі өлшемдердегі жылу алмасу пластиналары

Жылу алмасу пластиналарының тығыздау төсемі

Пластиналарға арналған тығыздамалар біртұтас төсемеден қалыптанады. Тығыздама жылу тасығыштың жұмыс температурасының, химиялық құрамының, қысымының және қалған параметрлердің нақты әсерін ескере отырып, таңдап алынады. Контурлар арасындағы жылу тасығыштан ағып кетудің алдын алу үшін пластиналар келте құбыр аймағында қосарлы тығыздаумен бөлінген. Тығыздау төсемдері пластинаға механикалық және желімдік әдіспен бекітіледі.

Ернемектік жалғанымдарды құрастыру кезінде қалыңдығы 2-3 мм парониттен жасалған төсемдер қолданылады. Төсемдер ауа температурасы плюс 25 °С дейін күн көзінен қорғалған орында, жағар-жанармай материалдарынан, қыздыру аспаптарынан кемінде 1,0 м арақашықтықта алыста сөрелердегі жәшіктерде төгілген түрде сақталады.

Тығыздау төсемі 4-суретте келтірілген.



4-сурет – Төсемі бар пластина
1-тіркегіші бар тығыздау төсемі

Метиздік бұйымдар

Ернемектердегі тораптарды біріктіру кезінде беріктік сыныбы 4,6, дәлдік сыныбы В бұрандамалар/түйреуіштер, беріктік сыныбы 4 сомындар және тығырықтар қолданылады.

Бұрандамалар және сомындар көліктің осы түрінде қолданыстағы Жүктерді тасымалдау қағидаларына сәйкес жабық автокөлікте гофрленген картоннан жасалған жәшіктерде, пластмасса, металл және арнайы контейнерлерде лек-легімен тасмалданады.

Бұйымдарды қабылдау лек-легімен жүзеге асырылады. Қабылдау кезінде ораманың бүтіндігі, таңбалануы, сапа сертификаты тексеріледі.

Метиздік бұйымдар консервациялық майлармен тоттанудан қорғалған түрде, сөрелердегі жабық үй-жайларда дайындаушы зауыттың орамасында сақталады

Біріктіргіш ернемек 5-суретте келтірілген.

Парониттік төсем 6-суретте келтірілген.

Тартпалы түйреуіш 7-суретте келтірілген.



5-сурет - Біріктіргіш ернемек



6-сурет - Парониттік төсем



7-сурет - Сомындары бар тартпалы түйреуіштер

4.3 Жылу тасығыш

Беріліс және кері құбыр өткізгіште ысытатын және ысытылатын орта үшін жылу тасығыш ретінде МЕМСТ 23732 талаптарына сәйкес келетін су немесе 50%-ға дейін концентрациядағы гликоль ерітіндісі қолданылады.

4.4 Міндетті сертификаттауға және гигиеналық тіркеуге жататын материалдар мен бұйымдардың сәйкестік сертификаты және гигиеналық тіркеу туралы куәлігі болуға тиіс.

Оларға қолдану тәжірибесі және республика аумағында қолданыстағы нормативтік-техникалық құжаттар жоқ импортталатын құрылыс материалдары және бұйымдардың Сәйкестік сертификаты болуға тиіс.

5 Жұмыстарды жүргізуді ұйымдастыру және технологиясы

5.1 Жұмыстарды жүргізуді ұйымдастыру

5.1.1 Бөлшектенетін пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орнату бойынша жұмыстарды жүргізуді ұйымдастыруды жобалық құжаттаманың, ҚР ҚН 1.03-00-2011, ҚР ҚНжЕ 4.02-05-2001*, МҚН 4.02-02-2004, ҚР ҚНжЕ 1.03-05, ЖЖЖ және осы технологиялық картаның талаптарына сәйкес орындау қажет.

5.1.2 Бөлшектенетін пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орнату басталғанға

дейін:

- жауапты жұмыстарды орындаушыны тағайындау;
- жұмыс орындарын, қосалқы процестерді ұйымдастыруды қамтамасыз ету;
- жұмыстарды жүргізушілерді және жұмысшыларды ЖЖЖ-мен, жұмыс сызбаларымен және осы технологиялық картамен таныстыру;
- қолданыстағы нормаларға жұмысшыларды арнайы киіммен және басқа да жеке қорғаныш құралдарымен қамтамасыз ету;
- белгіленген тәртіпте акт жасай отырып, жылу пунктiнiң жабдығын монтаждау үшiн үй-жайлардың құрылыс дайындығын қабылдау;
- бөлшектенетiн пластина тәрiздi жылу алмастырғыштарды бекiту үшiн тiрек конструкцияларын (салмалы бөлшектердi) орнату орындарын белгiлеудi орындау
- уақытша электрмен жарықтандыру құрылғысы бойынша жұмыстарды орындау;
- объектiге құрылғыларды, құралдарды, мүкәммалды, жабдықты талап етiлетiн көлемде жеткiзу және оларды қаттастыра жинауды ұйымдастыру;
- ҚР ҚНЖЕ 1.03-05 талаптарына сәйкес қауiпсiздiк техникасы жөнiндегi нұсқама журналына қол қойдырып жұмысшылармен еңбектi қорғау жөнiнде нұсқама өткiзу;
- жұмыстарды орындау орнын МЕМСТ 12.1.004 талаптарына сәйкес өртке қарсы сумен жабдықтаумен, МЕМСТ 12.1.046 сәйкес жарықтандырумен қамтамасыз ету;
- жұмысшыларға ұжымдық немесе жеке пайдалануға арналған қажеттi құралды, мүкәммалды беру.
- ерекшелiктер және жоба тексеру құбыр өткiзгiштер, арматура және жабдық бөлшектерiнiң жинақталымдығын тексеру, материалдардың және бұйымдардың кiрiс бақылауын жүргiзу.
- электр жабдығын электрмен қоректендiру көздерiне қосуды қамтамасыз ету қажет.

Жұмыстарды жүргізудi ұйымдастыру кезiнде жұмыс орны санитариялық гигиена және қауiпсiздiк техникасы қағидаларын сақтаумен өндiрiстiк процесс талаптарына және жұмыстарды орындау шарттарына сәйкес дайындалуға тиiс.

Жұмыс орнында жабдықты, мүкәммалдың орналасуы жұмыстың қиындатылған шарттары, құралдың және жабдықтың жүру және оларды iздестiру уақытының артық шығындарын қалыптастырмайтындай есеппен жоспарланады.

Жұмыс орнындағы құралдың және құрылғылардың саны оларды алу және ауыстыру уақыты барынша аз шығындарымен ауысым iшiнде үздiксiз жұмысты қамтамасыз ететiн ең төменгi қажеттi болуға тиiс.

Құралдар және құрылғылар жұмыс орнында белгiлi бiр пайдалану үшiн ыңғайлы тәртiпте орналасуға тиiс.

Материалдарды автокөлектен түсiру ЖЖЖ-ға сәйкес қолмен орындалады.

5.1.3 Пластина тәрiздi жылу алмастырғышты орнату бойынша жұмыстарды

келесi құрамдағы буын орындайды:

- 4 разрядты слесарь (С1) - 1 адам;
- 3 разрядты слесарь (С2) - 1 адам;
- 4 разрядты Электрмен дәнекерлеушi (Эсв2) – 1 адам.

3 және 4-разрядтағы монтаждаушылар 2 разрядтан төмен емес такелажшылардың аралас мамандығына ие болуға тиiс.

Қол электр құралымен жұмыс iстейтiндердiң II бiлiктiлiк тобынан төмен емес электр қауiпсiздiгi бойынша рұқсаттары болуға тиiс.

5.1.4 Пластина тәрiздi жылу алмастырғыштардың алаңшiлiк тасымалдау және сақтау ЖЖЖ-ға және дайындаушы кәсiпорындар құжаттамасының талаптарына сәйкес жүзеге асырылады.

Тиеу-түсiру жұмыстарын орындау кезiнде пластина тәрiздi жылу алмастырғыштардың сақталуы қамтамасыз етiлуге тиiс. Сақтау кезiнде тораптарды және

бөлшектерді тексеру үшін рұқсат қамтамасыз етілуге, механикалық бүлінулерді, ішкі қуыстарға тозаңның және ылғалдың түсуін болдырмайтын шарттар қалыптастырылуға тиіс.

5.1.5 Салмағы 0,2т астам пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орнату кезінде көтеру үшін ЖЖЖ-ға сәйкес автомобиль крандары немесе тальдар, сондай-ақ блоктар және полиспастар, пайдаланылатын тұтқалы қол жүкарбалары, домкраттар және т.б. пайдаланылады.

5.2 Жұмыстарды жүргізу технологиясы

5.2.1 Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орнату бойынша жұмыстарды келесі технологиялық жүйелілікпен орындау керек:

5.2.2 дайындық жұмыстары;

5.2.3 пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнату;

5.2.4 қосалқы жұмыстар

5.2.5 қорытынды жұмыстар.

5.2.2 Дайындық жұмыстары

Техникалық персоналдан нұсқаулар алып, еңбекті қорғау бойынша нұсқамадан өтіп және жобалық құжаттамамен, ЖЖЖ-мен және осы технологиялық картамен таныса отырып, жұмысшылар қажетті құралды, құрылғыларды, жабдықты, материалдарды алады, жабдықтың жинақталымдығын және ақаусыздығын тексереді.

5.2.3 Пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнату

Жылу пунктінде пластина тәрізді жылу алмастырғыштардың тірек конструкцияларын орнату орындарын белгілеу

Белгілеу жұмыс сызбалары бойынша орындалады, оларда беріліс және кері құбыр өткізгіштер осьтерінің үй-жайдың негізгі конструкцияларына (бағаналарға, қабырғаларға, аражабынға) байламдары көрсетіледі. Белгілеу шектерді, тіктеуіштерді, болат рулеткаларды, сызғыштарды, бұрыштықтарды, қалыптарды, сондай-ақ нивелирді немесе гидростаттық деңгейді пайдалана отырып, орындалады. Осьтер және белгілер сызғышпен немесе бормен құрылыс конструкцияларына салынатын белгілердің көмегімен бекітіледі.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыштардың металл тірек конструкцияларын және жылу пунктiнiң құбыр өткізгіштерін ғимараттар мен құрылыстардың салмақ түсетін конструкцияларына бекіту әдістері Қазақстан Республикасы аумағында қолданыстағы жұмыс сызбалары және НТҚ бойынша қабылданады.

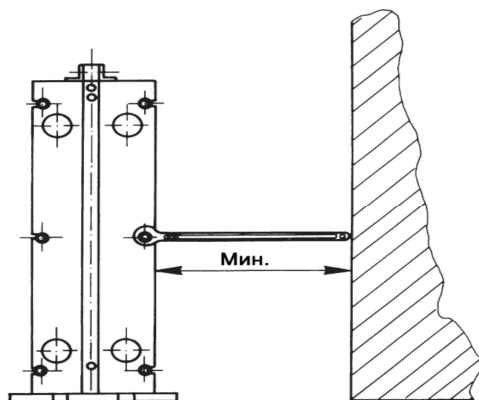
Тірек конструкцияларын орнатуға тек қана салмалы бөліктер құйылған бетон, егер жұмыс құжаттамасында өзгеше көрсетілмесе, кемінде 70% есептік беріктікке жеткеннен кейін кіріседі.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орнату

Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орнату алдында жұмыстың сенімділігіне әсер ететін ақауларды (жарықшақтар, майысқан жерлер, шығару тесіктерінің қорғаныш жабындарының бұзылуы және т.б.) анықтау мақсатында толық сыртқы тексеру жүргізіледі. Жабдықтың орналасуы және бағдары, сондай-ақ оймалы жалғанымдарды тығыздауға арналған материал тексеріледі.

Қондырғыға қызмет көрсету (пластиналарды жаңарту, пластиналар жиынтығын тарту) үшін жылу алмастырғыштың айналасында жеткілікті бос кеңістіктің болуын қамтамасыз ету қажет. Стандартты ереже жылу алмастырғыштың айналасында қондырғының енінен 1,5-тен 2 есеге дейін асатын бос кеңістіктің болуы болып табылады.

Пластина тәрізді жылу алмастырғышты орналастыру орнына қойылатын талаптар 8-суретте келтірілген.



8-сурет - Пластина тәрізді жылу алмастырғышты орналастыру орнына қойылатын талаптар

Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орнату бойынша жұмыстар келесі технологиялық жүйелілікпен жүргізіледі:

- жылу пункті пластина тәрізді жылу алмастырғыштарын жобалық жағдайға орнату;
- тіктеуіш және құрылыс деңгейінің көмегімен тігінен және көлденеңінен пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды салыстыра тексеру;
- пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды металл раманың салмалы бөлшектеріне бұрандамалармен түпкілікті бекіту,
- пластина тәрізді жылу алмастырғыштың біріктіргіш ернемектерін бұрандамалармен бекіту.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыштардың жоғарғы жазықтығы деңгей бойынша салыстыра тексерілуге тиіс.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орап байлау барысында монтаждауды оңайлату, сондай-ақ монтаждық жапсарларды дәнекерлеуді орындау барысында монтаждалған тораптардың араласуының алдын алу жұмыс істейтін қосымша (уақытша) тірек конструкцияларын орнату қажеттілігі туындайды. Пластина тәрізді жылу алмастырғыштардың байламын түпкілікті бекіткеннен кейін уақытша тірек конструкциялары кесу жолымен монтаждалады. Құрастырылған тораптардың сызықтық өлшемдерінің ауытқулары ұзындығы 1 м дейін ± 3 мм және әрбір кейінгі метрге ± 1 мм аспауға тиіс. Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орнату және орап байлау құбырлардың жалғанымының және оның бекіту арматурасына және аспаптарға қосылысының беріктігін және тығыздығын қамтамасыз етуге тиіс.

Біріктіргіш ернемектерді бекіту

Біріктіргіш ернемекті оймасы бар қолданыстағы тесіктерді пайдалана отырып, тікелей соңғы пластинаға бұрандамалармен бекіту керек. Барлық бұрандамалар бірдей күш салынып біркелкі созылуға тиіс – артық созып күш салуға рұқсат етілмейді, өйткені бұл рамалы тақтадағы ойманы үзуі мүмкін.

Жылу алмастырғышта бос тірек ернемектері болған кезде ернемектік жалғанымды тығыздау үшін тиісті төсемді пайдалану керек.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыш ернемектерінің жалғанымы 9-суретте келтірілген.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орнату 10-суретте келтірілген.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орап байлау процесінің басталуы 11-суретте келтірілген.

Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орап байлаудың аяқталуы 12-суретте келтірілген.



9-сурет – Ернемектердің пластина тәрізді жылу алмастырғыштың жылжымайтын тақтасына жалғанымы
1- біріктіргіш ернемек



10-сурет – Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орнату
1 – жылжымайтын тақта, 2 – тартпалы түйреуіш, 3 – жылу алмастырғыш пластина, 4 – қыспа тақта, 5 – пластина тәрізді жылу алмастырғышты бекіту орны



11-сурет – Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орап байлау процесінің басталуы

1- жылу алмастырғыш пластина, 2 – біріктіргіш ернемек, 3 – тіреу, 4 – пластина тәрізді жылу алмастырғышты бекіту орны



12-сурет – Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орап байлаудың аяқталуы

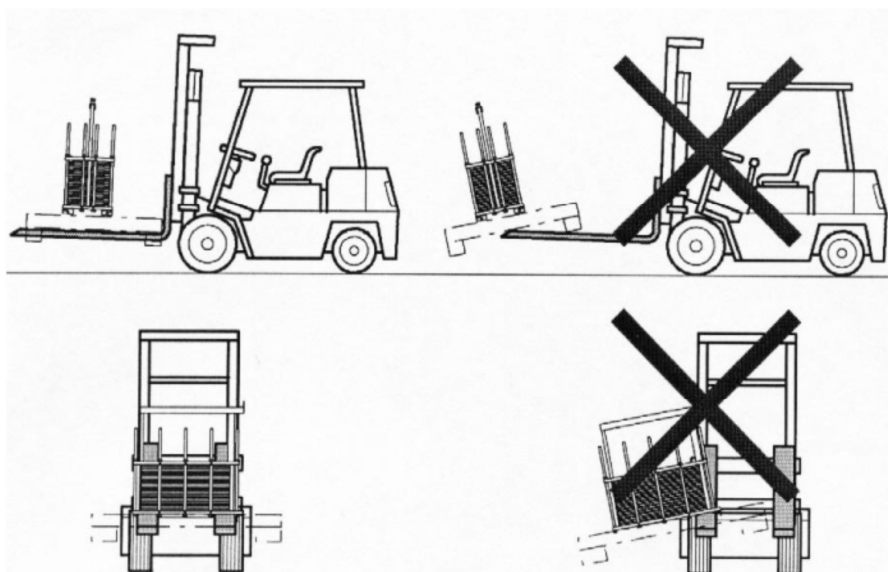
5.2.4 Қосалқы жұмыстар

Пластина тәрізді жылу алмастырғыш көліктің осы түрінде қолданыстағы жүктерді тасымалдау қағидаларына сәйкес көліктің кез келген түрімен тасмалданады. Пластина тәрізді жылу алмастырғыштар олардың бүлінуін болдырмайтын шарттарда сақталуға тиіс.

Жылу алмастырғышты ұзақ уақытқа сақтау (1 ай және одан көп) қажеттілігі туындаған жағдайда жабдықтың орынсыз бүлінуінің алдын алу үшін белгілі бір сақтық шараларын қабылдау керек. Жылу алмастырғышты бөлменің ішінде 15-тен дейін 20 °С дейін температурада және 70%-дан астам емес ылғалдылықта сақтаған жөн. Егер мұндай шарттарды қамтамасыз ету мүмкін болмаған жағдайда жылу алмастырғышты ылғалдың тиюін болдырмайтын ішкі қаптамасы бар ағаш жәшікке салу керек. Ешқандай жағдайларда бөлмеде электр қозғалтқышты немесе доғалық дәнекерлеу жабдығын қоса алғанда, озон шығаратын жабдықтың болуына рұқсат етілмейді, өйткені озон резеңке материалдардың көбісін бұзады.

Әдетте, пластина тәрізді жылу алмастырғыштар айырлы тиегіштердің көмегімен жүк поддонында тасымалданады. Тасымалдау үшін болат тростарды немесе шынжырларды пайдалануға рұқсат етілмейді.

Тасымалдауға қойылатын талаптар 3-суретте келтірілген.



3-сурет -Тасымалдауға қойылатын талаптар

5.2.5 Қорытынды жұмыстар

Ауысым соңында жұмысшылар жұмыс орындарын құрылыс қоқысынан тазалауды орындайды, құралды және құрылғыларды тазартады және оларды қоймаға тапсырады. Пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнатуға арналған жедел карта 3-кестеде келтірілген.

3-кесте - Пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнатуға арналған жедел карта

Операцияның атауы	Технологиялық қамтамасыз ету құралдары (технологиялық жабдық, құрал, мүкәммал, құрылғылар), машиналар, тетіктер, жабдық	Орындаушы	Операцияның сипаты
1	2	3	4
Дайындық жұмыстары			
Нұсқама және құжаттамамен танысу	-	4 разрядты слесарь (С1) -1 адам, 3 разрядты слесарь (С2) -1 адам	Жұмысшылар техникалық персоналдан тапсырма алады, нұсқамалар журналына қол қойып жұмыс орнындағы қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқамадан өтеді, құралды, мүкәммалды, материалдарды алады, ЖЖЖ-ға және технологиялық картаға сәйкес жұмыстарды орындау учаскесімен танысады және жұмысқа кіріседі.
Негізгі жұмыстар			
Пластина тәрізді жылу алмастырғышты монтаждау	Металл бұрыштық, рулетка, деңгей, кілттер жинақтамасы.	4 разрядты слесарь (С1) -1 адам, 3 разрядты слесарь (С2) -1 адам	С2 С1-мен бірге жылу алмастырғышты раманың негізіне орнатады, салыстыра тексереді және бұрандамалармен бекітеді (Здана) С1 С2-мен бірге біріктіргіш ернемектерді жылу алмастырғыштың тесіктері арқылы соңғы пластинаға бұрандамалармен бекітуді жүргізеді.

3-кестенің жалғасы

1	2	3	4
Бөлшектенген пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнында құрастыру	Металл бұрыштық, рулетка, деңгей, кілттер жинақтамасы, жылу алмастырғыш бөлшектері	4 разрядты слесарь (С1) -1адам, 3 разрядты слесарь (С2) -1 адам	<p>С1 С2-мен бірге дайындаушы зауыттың нұсқаулығына сәйкес пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнында құрастырады.</p> <p>Жылжымайтын тақтаны тақтаны бекіту бұрышы арқылы алдын ала дайындалған және тексерілген металл рамаға шығарып қояды. Оған бұрандамалармен жоғарғы және төменгі бағыттағыштарды бекітеді. Бағыттағыштарға тіреумен бекітілетін жылжымалы тақтаны жылжытады. Жылу алмастырғышты жеткізу паспортқа сәйкес С1 және С2 пластиналарды орнатудың келесі жүйелілігін сақтаумен тығыздаманы төсей отырып, әрбір пластинаны іріктеп алады және жазып салады:</p> <ul style="list-style-type: none"> - барлық төсемдер жылжымайтын тақтаның жағына қаратып орнатылуға тиіс, - нәтижесінде дұрыс кәрезді құрылым алынуға тиіс. <p>Тығыздау төсемдері желімде отырғызу шұңқырына төселеді немесе арнайы құрылғылармен бекітіледі. Желім пластинада тығыздау үшін шұңқырға шағын жалпақ шеткамен жағылады. Одан кейін тығыздау төсемі керекті жағдайда пластинаға төселеді. Құрғағаннан кейін желім 15 минут бойы шұңқырдағы тығыздау төсемін ұстап тұрады, бұл монтаждауды жеңілдетеді. Енді пластиналар рамаға құрастыруға дайын. С1 және С2 орнатылған пластиналардың санының және олардың ретінің жылу алмастырғыш арналған паспортта көрсетілген схемамен сәйкес келетіндігіне көз жеткізеді.</p>

3-кестенің жалғасы

1	2	3	4
			Пластиналарды қыспа тақтамен баспалайды және тығырықтары мен сомындары бар тартпалы түйреуіштерді орнатады. Схема бойынша сомындарды динамометрлік кілтпен айқастыра біркелкі етіп созады. Рулеткамен немесе металл сызғышпен ені және диагонали бойынша жылжымалы тақтаның еңісі тексеріледі.
Құбырлардың жалғастыратын жерлеріндегі ернемектерді салыстырып тексеру және қысып ұстау	Металл бұрыштық, Қолмен доғалық дәнекерлеуге арналған тұрақты токты орнатуды пайдалану	Электрмен дәнекерлеуші (Эсв2) Слесарь (С1)	Эсв2 жылу алмастырғыштың корпусына бұрандамалармен С1 бірге қосылысты жүргізеді. С1 құбырлар мен ернемектердің жапсарларын салыстырып тексереді, ал Эсв2 қысып ұстайды.
Құбырлардың жалғастыратын жерлеріндегі ернемектерді байлау	Қолмен доғалық дәнекерлеуге арналған тұрақты токты орнатуды пайдалану	Электрмен дәнекерлеуші (Эсв2)	Эсв2 құбырлар мен ернемектердің жапсарларын дәнекерлейді.
Қосалқы жұмыстар			
Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды қолмен түсіру	Салмағы 0,2т астам автомобиль крандары, тальдар, блоктар және полиспастар, тұтқалы қол жүкарбалары, домкраттар.	4 разрядты слесарь (С1) -1адам, 3 разрядты слесарь (С2) -1адам,	Материалдарды автокөліктен түсіруді С1,С2 қолмен орындайды. Пластина тәрізді жылу алмастырғыштардың салмағы 0,2т астам болған кезде автокөліктен түсіру үшін автомобиль крандары немесе тальдар, сондай-ақ блоктар және полиспастар, ЖЖЖ-ға сәйкес пайдаланылатын тұтқалы қол жүкарбалары, домкраттар және т.б. пайдаланылады.
Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды 20 м дейін арақашықтыққа орнату орнына қолмен жеткізу	Салмағы 0,2т астам автомобиль крандары, тальдар, блоктар және полиспастар, тұтқалы қол жүкарбалары,	4 разрядты слесарь (С1) -1адам, 3 разрядты слесарь (С2) -1адам,	Материалдарды түсіру орнынан жылу пунктіне дейін жеткізуді С1,С2 қолмен орындайды. Пластина тәрізді жылу алмастырғыштардың салмағы 0,2т астам болған кезде жеткізу үшін автомобиль крандары немесе тальдар, сондай-ақ блоктар және полиспастар, ЖЖЖ-

3-кестенің соңы

1	2	3	4
	домкраттар.		ға сәйкес пайдаланылатын тұтқалы қол жүкарбалары, домкраттар және т.б. пайдаланылады.
Қорытынды жұмыстар			
Қорытынды жұмыстар		4 разрядты слесарь (С1) -1адам, 3 разрядты слесарь (С2) -1адам,	Ауысым соңында жұмысшылар жұмыс орнын және құралдарды ретке келтіреді, оларды өндірістік қалдықтардан тазарта отырып, жүк көтеру жүкарбаларын жинайды. Сорып шығару желдетпесін, электрмен қоректендіруді ажыратады. Құралды және құрылғыларды қоймаға тапсырады.

6. Материалдық-техникалық ресурстарға қажеттілік

6.1 Пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнатуға арналған материалдар мен бұйымдарға қажеттілік ведомості 4-кестеде келтірілген.

4-кесте Пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнатуға арналған материалдар мен бұйымдарға қажеттілік ведомості

р/с №	Материалдың, бұйымның атауы	ТНҚА атауы және белгіленуі	Өлшем бірлігі	Саны
1	Пластина тәрізді жылу алмастырғыш	МЕМСТ 15518-87	дана	жоба бойынша
2	Біріктіргіш ернемек		жиынтық	жоба бойынша
3	Пластина тәрізді жылу алмастырғыштың бір жиынтықты бөлшектері	МЕМСТ 15518-87	жиынтық	жеткізу паспорты бойынша
4	М10х30 жылу алмастырғышты рамаға бекіту бұрандамалары	МЕМСТ 7798-70	жиынтық	жеткізу паспорты бойынша
5	М10 бекіту тығырығы	МЕМСТ 7798-70	жиынтық	жеткізу паспорты бойынша
6	М10 бекіту сомыны	МЕМСТ 7798-70	жиынтық	жеткізу паспорты бойынша
4	М16х70 біріктіргіш ернемекті жылу алмастырғышқа бекіту бұрандамалары	МЕМСТ 7798-70	жиынтық	жеткізу паспорты бойынша
5	М16 бекіту тығырығы	МЕМСТ 7798-70	жиынтық	жеткізу паспорты бойынша
6	М16 бекіту сомыны	МЕМСТ 7798-70	жиынтық	жеткізу паспорты бойынша

6.2 Машиналардың, тетіктердің, жабдықтың, технологиялық жабдықтың, құралдың, мүкәммалдың және құрылғылардың тізбесі 5-кестеде келтірілген.

5-кесте - Машиналардың, тетіктердің, жабдықтың, технологиялық жабдықтың, құралдың, мүкәммалдың және құрылғылардың тізбесі

р/с №	Атауы	Типі, маркасы, дайындаушы зауыт	Арналуы	Негізгі техникалық сипаттамалары	Буынға (бригадаға) саны дана
1	Тұтқалы жүкарба	ЖЖЖ бойынша	Көтеру және өткізу	Q=1т	2
2	Строптар	ЖЖЖ бойынша	Көтеру және өткізу	Тарту күші дейін 1т	2
3	Деңгей	-	Конструкциялардың тіктігін және көлденеңдігін салыстыра тексеру	Ұзындығы 0,4 және 1,0 м	2
4	Өлшегіш металл рулетка	РС-3 МЕМСТ 7502-89	Өлшеу жұмыстары	Өлшеу ауқымы 0 мм бастап 2000 мм дейін, бөлу бағасы 1 мм	2
5	Металл бұрыштық		Тік бұрышты салыстыра тексеру	-	1
6	Бояу жаққыштар	№25	Тоттануға қарсы жабынды салу	-	1
7	Металл щетка	-	Үстіңгі бетті қабыршақтардан тазарту	-	2
8	Металл сызғыш	МЕМСТ 427-75	Бақылау құралы	Өлшеу ауқымы 0 мм бастап 150 мм дейін, бөлу бағасы 1 мм	1
9	Қосымша кілттер жианқтамасы	жиынтық	Бұрандамаларды бекіту		1
10	Динамометрлік кілт	МЕМСТ 25603-83	Тартпаны бақылау		1
11	Комбинезондар	-	Жеке қорғаныш құралы	-	6

5-кестенің соңы

р/с №	Атауы	Типі, марка-сы, дайындаушы зауыт	Арналуы	Негізгі техникалық сипаттамалары	Буынға (бригадаға) саны дана
12	Аяқ киім	-	Жеке қорғаныш құралы	-	6 жұп
13	Қорғаныш көзілдірігі	-	Жеке қорғаныш құралы	-	2
14	Құрылыс каскасы	МЕМСТ 12.4.087	Жеке қорғаныш құралы	-	5
15	Қолғаптар	-	Жеке қорғаныш құралы	-	4 жұп
16	Дәрі қобди	-	Алғашқы көмекті көрсету	-	1
17	Өрт сөндіргіш	ұнтақты	Өрт қауіпсіздігі құралы		2
18	Қолмен доғалық дәнекерлеуге арналған тұрақты токты	-	Қолмен доғалық тұрақты токты дәнекерлеу	-	1

7. Жұмыстардың сапасына қойылатын талаптар

7.1 Пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнату және құрастыру бойынша жұмыстарды жүргізу кезінде-дың сапасына қойылатын талаптар 6-кестеде технологиялық процестерді бақылау картасында келтірілген.

6-кесте Технологиялық процестерді бақылау картасы

Бақылау объектісі (технологиялық процесс)	Бақыланатын параметр			Бақылау(сынамаларды іріктеу) орны	Бақылаудың мерзімділігі	Операцияларды бақылауды немесе жүргізуді орындаушы	Бақылау әдісі, НТҚ белгіленуі	Өлшеу, сынау құралдары		Бақылау нәтижелерін ресімдеу
	Атауы	Номиналдық мәні	Шекті ауытқу					Типі, маркасы, НТҚ белгіленуі	Өлшемдер ауқымы, ақаулылығы, дәлдік сыныбы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кіріс бақылауы										
Пластина тәрізді жылу алмастырғыш	Маркасы	Жоба бойынша	Рұқсат етілмейді	Қаттастыра жинау алаңы	Тұтас	Шебер (прораб)	Көзбен шолу	Сапa туралы құжат, жет-жеткізушінің паспорты	-	Кіріс бақылауы журналы

6-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Жедел бақылау										
Пластина тәрізді жылу ма-стырғышты орнату	Жылу алмастырғышты орнату орындарын белгілеу	Мон-таждау схемасы	Рұқсат етілмейді	Жұмыстарды жүргізу учаскесі	Тұтас	Шебер (прораб)	Көзбен шолу, Өлшеу (МЕМСТ 26433.2)	Рулетка, металл сызғыш	Өлшеу ауқымы 0 бастап 10 мм дейін,	Жалпы жұмыстар журналы
	Жылу алма-стырғышты салыстыра тексеру және раманың негізіне бұрандамала-рмен бекіту	Бұл да	+1,0	-«-	-«-	-«-	-«-	Металл бұрыштық	-	-«-
	Біріктіргіш ернемектерді жылу алма-стырғыштың тесіктері арқылы соңғы пла-стинаға бұрандамала-рмен бекіту	Бұл да	Жоба та-лаптарына сәйкестігі	-«-	-«-	-«-	Көзбен шолу	Динамо-метрлік кілт	-	-«-

6-кестенің соңы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнында құрастыру	Құрастыру жұмыстары Қысымда сынау		Паспортта көрсетілгенге сәйкес	-«-	-«-	-«-	Өлшеу	Манометрдің, динамометрлік кілттің көрсеткіштері	-	-«-
Қабылдау бақылауы										
Орнатылған пластина тәрізді жылу алмастырғыш	Құрастырудың дұрыстығын тексеру. Паспортта көрсетілген ортаның қысымымен тексеру	-«-	Рұқсат етілмейді	-«-	-«-	-«-	Көзбен шолу	-	-	-«-
		-«-	Рұқсат етілмейді	-«-	-«-	-«-	Өлшеу	Манометрдің көрсеткіштері	-	-«-

7.2 Жылу тасығыштың параметрлерін қамтамасыз ету бойынша талаптар

Жылу пунктерінде пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды пайдалану шарттың талаптарына сәйкес жылу тасығыштың талап етілетін параметрлерін (шығын, қысым, температура) қамтамасыз етуге, оған қосылған барлық жылу тұтыну жүйелері үшін оларды бақылауды және реттеуді қамтамасыз етуге тиіс.

Инженерлік жүйелердің жұмыс параметрлері әрбір нақты жылу пунктінің режимдік картасында көрсетілген параметрлерге қатаң сәйкес келуге тиіс.

8. Қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау

8.1 Жылу пунктiнiң пластина тәрiздi жылу алмастырғыштарын орнату кезiнде ҚР ҚНжЕ 1.03-05, ҚР ҚНжЕ 1.03-06 және осы технологиялық картаның талаптарын орындау қажет.

Жұмыстарды орындау жобалық құжаттаманың, жұмыстарды жүргізудiң қауiпсiздiгiн қамтамасыз ету және жұмыс iстеушiлерге санитариялық-гигиеналық қызмет көрсету бойынша техникалық шешiмдердi және негiзгi ұйымдық iс-шараларды қамтитын жұмыстарды жүргiзу жобасының талаптарына сәйкес жүзеге асырылуға тиiс.

8.2 Таңбалау материалдарын қолдану кезiнде өрт-жарылыс қауiпсiздiгi МЕМСТ 12.1.004, МЕМСТ 12.1.010, МЕМСТ 12.1.018 сәйкес қорғау, өрттiң алдын алу жүйелерiмен және ұйымдық-техникалық iс-шаралармен қамтамасыз етiлуге тиiс.

8.3 Құрылыс алаңындағы, жұмыстар учаскелерiндегi және жұмыс орындарындағы өрт қауiпсiздiгiн ҚР ҚНжЕ 2.02-05 және «Өрт қауiпсiздiгi ережелерiнiң» талаптарына сәйкес қамтамасыз ету керек.

8.4 Құрылыс алаңындағы өрт сөндiру құралдары ОП-5, ОУВ-7, ОУ-5 өрт сөндiргiштерi, құм, асбесттiк төсеме, киiз болып табылады.

8.5 Жұмыстар басталар алдында жұмыстарды жүргiзетiн ұйымның бұйрығымен мамандардың қатарынан жұмыстарды қауiпсiз жүргiзу үшiн жауапты адам (жұмыстардың басшысы) тағайындалады.

8.6 Жұмыстарды орындауға қарсы көрсеткiштерсiз медициналық куәландырудан, оқытудан, бiлiмдерiн тексеруден өткен және тиiстi куәлiк алған, қол қойып жұмыс орнында еңбектi қорғау бойынша нұсқамадан өткен адамдар жiберiледi.

8.7 Жылу пунктiнiң пластина тәрiздi жылу алмастырғыштарын орнату кезiнде МЕМСТ 12.3.002, МЕМСТ 12.4.011, МЕМСТ 12.1.007, ҚР ПР 218-11, ҚР ҚНжЕ 1.03-05, ҚНЖЕ 1.02.011 көзделген қауiпсiздiк техникасы қағидаларын басшылыққа алу қажет.

8.8 Жылу пунктiнiң пластина тәрiздi жылу алмастырғыштарын орнату кезiнде келесi жеке қорғаныш құралдарын қолдану қажет:

- МЕМСТ 12.4.111, МЕМСТ 12.4.112 бойынша арнайы киiм;
- МЕМСТ 12.4.137 бойынша арнайы аяқ киiм;
- МЕМСТ 12.4.013 бойынша қорғаныш көзiлдiрiгi;
- МЕМСТ 12.4.010 бойынша қолғаптар;
- МЕМСТ 12.4.034 бойынша респираторлар.

(Ескертпе: Көрсетiлгендерге ұқсас басқа да жеке қорғаныш құралдарын қолдануға рұқсат етiледi)

8.9 Жұмыс орнында тамақтануға рұқсат етiлмейдi.

8.10 Жұмыс орындары жұмыс iстеу кезiнде ҚР СТ МЕМСТ Р 12.4.026 сәйкес дабылды түстермен және қауiпсiздiк белгiлерiмен жабдықталуға тиiс.

8.11 Жылу пунктiн монтаждау және iске қосу жұмысымен айналысатын өндiрiстiк персонал арнайы нұсқамадан және мерзiмдi медициналық тексерулерден өтуге тиiс.

8.12 Күн сайын, жұмыс басталар алдында жұмыстарды орындау үшiн жауапты адам әрбiр қызметкердiң жеке қорғаныш құралдарының (ЖҚҚ) болуын және ақаусыздығын тексеруге, ал жұмыстарды орындау барысында қызметкерлердiң ЖҚҚ-ны техникалық нормативтiк-құқықтық актiлердiң талаптарына сәйкес арналуы бойынша пайдалануын бақылауды жүзеге асыруға тиiс. Жұмыстарды орындаушылар алкогольден, есiрткiден немесе уландырғыш заттардан масаю белгiлерi бар адамдарды жұмысқа жiбермеуге немесе шеттетуге мiндеттi.

8.13 Жұмыстарды жүргiзу кезiнде алдыңғы операцияның кейiнгiлерiн орындау кезiнде

өндірістік қауіп көзі болып табылмайтындай өндірістік операциялардың технологиялық жүйелілігін сақтау қажет.

8.14 Жылу пунктiнiң пластина тәрiздi жылу алмастырғыштарын орнату бойынша жұмыстарды орындау кезiнде МЕМСТ 12.1.046 сәйкес үй-жайдың және жұмыс орнының тиiсiнше жарықтандырылуы қамтамасыз етiлуге тиiс.

8.15 Тиеу-түсiру жұмыстарын жүргiзу орындарының көтеру-көлiк жабдығының, қаттастырып жиналатын материалдардың және көлiк құралдарының тұрақтылығын қамтамасыз ететiн негiзi болуға тиiс.

8.16 Құрылыс машиналарын және тетiктерiн пайдалануға кәсiбi бойынша арнайы оқытудан өткен, емтихан тапсырған, белгiленген үлгiдегi куәлiктерi бар және қол қойып тiкелей жұмыс орнында жұмыстарды қауiпсiз жүргiзу бойынша нұсқамадан өткен 18 жасқа толған адамдар жiберiледi.

Олармен жұмыс iстеуге қызметкерлер оқытылмаған машиналарды, тетiктердi, құрылғыларды және мүкәммалды пайдалануға рұқсат етiлмейдi.

Қол электр машиналарын қолдану кезiнде қауiпсiз пайдалану қағидаларын, сондай-ақ дайындаушы зауыттардың нұсқаулықтары сақталуға тиiс.

Қол электр машиналарын басқаруға жiберiлетiн адамдар жыл сайын расталатын II төмен емес электр қауiпсiздiгi бойынша рұқсат тобына ие болуға тиiс.

Электр құралымен жұмыс iстеген кезде:

- қоректендiру желiсiне қосылған электр құралын қараусыз қалдыруға;
- электр құралын оны пайдалануға құқығы жоқ адамдарға беруге;
- электр құралының паспортында көрсетiлген жұмыстың шектi рұқсат етiлетiн ұзақтығынан асып кетуге;
- электр желiсiнен ажыратылғаннан кейiн құралдың қозғалыстағы бөлiгiн қолмен тоқтатуға;
- өткiзгiштi созуға, ширауға және қатты июге, оған салмақ түсiруге, жермен тартуға, сондай-ақ оның тростармен, кабельдермен және газбен дәнекерлеу жендерiмен қиылысуына жол беруге;
- электр құралын ақаулар пайда болған кезде пайдалануға тыйым салынады.

Электр құралы:

- жұмыс құралын ауыстыру, саптамаларды орнату және реттеу кезiнде;
- электр құралын бiр жерден екiншi жерге тасымалдау кезiнде;
- жұмыстағы үзiлiс кезiнде;
- электр құралының корпусы қызған кезде;
- электрмен қоректендiру берiлiсi тоқтаған кезде желiден ажыратылуға тиiс.

Тесiктердi бұрғылау, бұрама шегелердi орнату кезiнде мiндеттi түрде қорғаныш көзiлдiрiгiн пайдалану керек

Жылу пунктi жүйелерiнiң электр жабдығы және құбыр өткiзгiштерi жерге тұйықталады (бейтараптандырылады). Жерге тұйықтау белгiсi және орны Қазақстан Республикасының аумағында қолдану үшiн рұқсат етiлген мемлекеттiк, мемлекетаралық, халықаралық стандарттардың талаптарына сәйкес анықталады.

Қол құралы толық ақаусыз болуға және жұмыстардың сипаттамасына және қол құралымен жұмыс iстеу талаптарына сәйкес келуге тиiс. Ақаулы құралмен жұмыс iстеуге тыйым салынады. Қол слесарлық-монтаждау құралы 10 күнде 1 реттен жиi емес, сондай-ақ тiкелей қолдану алдында тексерiлуге тиiс. Ақаулы құрал алынып қойылуға тиiс.

Құрастыру операцияларын орындау барысында тесiктердi бiрiктiру және монтаждалатын элементтерде олардың үйлесуiн тексеру арнайы құрал (конустық iлдiрiктер,

құрастыру тығындары және т.б.) пайдалана отырып, орындалуға тиіс. Монтаждалатын элементтердегі тесіктердің үйлесуін қол саусақтарымен тексеруге рұқсат етілмейді.

Құрал жұмыс орнында оның сырғып немесе құлап кету мүмкіндігін болдырмайтындай етіп орнылыстырылуға тиіс. Құралды қоршаулардың сүйеніштеріне, сондай-ақ ашық люктердің, құдықтардың жанына қоюға тыйым салынады.

Электрмен дәнекерлеу жұмыстарын жүргізу кезінде МЕМСТ 12.1.013 талаптарын сақтау қажет. Дәнекерлеушілер екіншіден төмен емес электр қауіпсіздігі бойынша топқа ие болуға тиіс.

Электрмен дәнекерлеу қондырғысы (өзгерткіш, дәнекерлеу трансформаторы және т.б.) қоректендіру көзіне айырғыш және сақтандырғыштар немесе автоматтық ажыратқыш арқылы қосылуға тиіс, ал бос жүріс кернеуі 70 В астам болғанда дәнекерлеу трансформаторын автоматтық ажырату қолданылуға тиіс.

Дәнекерлеу доғасын күштік, жарық түсіргіш немесе байланыстырғыш желіге тікелей қосуға рұқсат етілмейді.

Бір дәнекерлеу доғасына жұмыс істеу кезінде дәнекерлеу тогының бірнеше көздерін қосу схемасы бұйым мен электродтың арасында дәнекерлеу тогы көздерінің бірінің бос жүрісінің барынша үлкен кернеуінен асатын кернеудің пайда болу мүмкіндігін болдырмауға тиіс.

Дәнекерлеу қондырғыларын желіге қосуды және ажыратуды, сондай-ақ пайдалану барысында олардың ақаусыз жағдайын бақылауды кәсіпорындардың техникалық персоналы жүргізуге тиіс.

Дәнекерлеу қондырғыларын кернеуде жөндеуді жүргізуге рұқсат етілмейді.

Құбыр өткізгіштердің дәнекерленетін тораптарының үстіңгі беті құрғақ, тұқылдан, жақпамайдан және басқа да ластанулардан тазартылған болуға тиіс. Дайындамалардың және бөлшектердің жиектерінде қабыршақтар болмауға тиіс.

Жеке қорғаныш құралдарын қолдануға қойылатын талаптар

Электрмен дәнекерлеушілерге берілетін жеке қорғаныш құралдары еңбектің нақты санитариялық-гигиеналық талаптарына жауап беруге тиіс.

Электр тогының соғу қаупі жоғары шарттарда дәнекерлеу жұмыстарын орындау кезінде электрмен дәнекерлеушілер диэлектрлік қолғаптармен, кебістермен және кілемшелермен қамтамасыз етілуге тиіс.

Қолды қорғау үшін электрмен дәнекерлеушілер электр өткізгіштігі төмен ұшқынға төзімді материалдардан жасалған қолғаптармен, білезікті қолғаптармен немесе биялайлармен қамтамасыз етілуге тиіс.

Электрмен дәнекерлеушінің аяғын қорғау үшін балқытылған металдың шашырауынан күйіктен, сондай-ақ механикалық жарақаттардан сақтандыратын арнайы аяқ киім қолданылуға тиіс.

Электрмен дәнекерлеушінің басын механикалық жарақаттардан және электр тогымен зақымданудан қорғау үшін ток өткізбейтін материалдардан жасалған қорғаныш көзілдіріктері берілуге тиіс.

Каскалар электрмен дәнекерлеушілердің көзін, бетін және тыныс алу органдарын қорғау қызметін атқаратын қалқандармен және бетперделермен ыңғайлы үйлесуге тиіс.

Бетті және көзді қорғау үшін электрмен дәнекерлеушілер жұмыс істеушілердің көрсетілген қорғаныш құралдарына арналған тиісті нормативтік-техникалық құжаттаманың талаптарына сәйкес жасалған қалқандармен, бетперделермен, көзілдіріктермен және жарық сүзгілермен қамтамасыз етілуге тиіс.

1,5 м астам биіктіктегі құбырларды және жабдықты монтаждауды тек қана берік негігі

орнатылған ағаштардан және төсенімдерден жүргізуге рұқсат етіледі. Кездейсоқ тіректерге (бөшекелер, кірпіштер, құбырлар және т.б.) төсенімдерді орнатуға болмайды.

Бояу жұмыстарын орындау кезінде келесі талаптарды орындау қажет:

- материалдарды сақтау және оларды қолдану НҚА талаптарына және қолданыстағы санитариялық-гигиеналық нормаларға сәйкес келуге тиіс.

- материалдар қаттастырып жиналатын үй-жайлар ауаның сағатына кемінде үш мәрте алмасуын қамтамасыз ететін жасанды немесе табиғи желдетпемен жабдықталуға тиіс. Қоймалардағы немесе жұмыс орындарындағы материалдары бар ыдыс ақаусыз, тығыз жабылатын, соғылмайтын болуға тиіс.

Бұдан өзге, статтық электр тогы зарядтарының пайда болуының және жиналуының алдын алатын шаралар қабылдануға тиіс;

- ыдысқа материалды, оның маркасын, түрін және еріткіштің пайыздық құрамын, дайындалған күнін және салмағын көрсете отырып, затбелгілер немесе биркалар жапсырылуға тиіс. Жұмыс орнына материалдар дайын түрде жеткізілуге тиіс;

- бояуға арналған материалдарды техникалық шарттарға немесе дайындаушы зауыттың нұсқаулықтарына қатаң сәйкестікке қолдану керек;

- жұмыс орнында орналастырылатын әрлеу құрамдарының көлемі жұмыс ауысымына бірден аспауға тиіс.

8.2 Қоршаған ортаны қорғау

Құрылыс өндірісін ұйымдастыру кезінде қоршаған ортаны қорғау бойынша іс-шараларды жүзеге асыру қажет. Көрсетілген іс-шаралар және жұмыстар жобалық-сметалық құжаттамада көзделуге тиіс.

Жылу пунктiнiң пластина тәрiздi жылу алмастырғыштарын орнату бойынша жұмыстарды орындау кезінде қоршаған ортаның ластануының алдын алу және болдырмау бойынша іс-шараларды, сондай-ақ өндіріс қалдықтарын орналастыру әдістерін көздеу қажет, қоршаған ортаны қорғауға, табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануға және қайта жанартуға ықпал ететін ресурс үнемдегіш, аз қалдықты, қалдықсыз және өзге де прогрессивтік технологиялар қолданылуға тиіс.

Жұмыстарды орындау барысында қоршаған ортаға зиян келтірілмеуге тиіс.

Жұмыстарды қауіпсіз үшін жауапты құрылыс кәсіпорындарының басшылары:

- объектінің құрылысы кезінде қоршаған ортаны қорғау саласындағы қолданыстағы заңнаманың, нормалардың, нұсқаулықтардың, бұйрықтардың, нұсқаулардың сақталуын жүйелі бақылауды жүзеге асыруға;

- жұмысшылардың және жұмыстарды қауіпсіз жүргізу үшін жауапты адамдардың барлық санаттарын оқыту бағдарламаларына қоршаған ортаны қорғау бойынша мәселелерді енгізуге және осы оқуды жүргізуді ұйымдастыруға тиіс.

Белгіленген тәртіпте келісілген және бекітілген жобалық құжаттамада көзделмеген қоршаған ортаға әсер ететін жұмыстарды орындауға тыйым салынады.

Жұмыстарды орындау кезінде қолданыстағыи ТНҚА-ға сәйкес қалдықтарды жинауды және кәдеге жаратуды ұйымдастыру қажет. Өндіріс қалдықтары оларды қаттастырып жинауға арналған орындарға шығарылуға тиіс. Апатты қоқыс тастау орындарын құруға, жерге пайдаланылмаған материалдарды, ыдысты көмуге тыйым салынады.

Жұмысшыларды, басқарушы қызметкерлерді оқыту және біліктілігін арттыру кезінде оқу бағдарламаларының құрамына қоршаған ортаны қорғау бойынша мәселелер: негізгі заңдар және нормативтік құжаттар, қоршаған ортаға зиян келтіре отырып, жұмыстарды жүргізу қағидаларына бұзғаны үшін жауапкершіліктің түрлері қосылуға міндетті.

Құрылыс кәсіпорындарының басшылары қоршаған ортаны қорғау саласындағы

қолданыстағы заңнаманың, нормалардың, нұсқаулықтардың, бұйрықтардың сақталуын жүйелі бақылауды жүзеге асыруға тиіс.

9 Еңбек шығындарының калькуляциясы

9.1 Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орнату және құрастыру бойынша калькуляцияларды жасау кезінде Құрылыс, монтаждау және жөндеу-құрылыс жұмыстарына арналған бірыңғай нормалар мен бағалар БНжБ пайдаланылды:

9.2 Пластина тәрізді жылу алмастырғыштарды орнату және құрастыру кезінде еңбек шығындарының калькуляциясы бұрын жүргізілген еңбек шығындары хронометраждары негізінде талдамалық-есептік әдіспен орындалды.

9.3 Еңбек шығындары келесі формула бойынша есептелді:

$$Ш = \frac{Ш_1}{60} \cdot n,$$

мұнда Ш – адам-сағ еңбек шығындары;

Ш₁ – нақты объектіде нормаланған жұмыстардың түрлеріне минуттардағы еңбек шығындары

n – нормалау сәтіне жұмыстың түрімен қамтылған жұмысшылардың саны.

9.4 Еңбек шығындарының нормативтері ұзақтығы 8 сағат ауысым есебінен бір жұмысшыға келтірілген.

9.5 Нормаларда технологиялық процестің ажырамас бөлігі болып табылатын ұсақ қосалқы және дайындық операциялары ескерілген, бірақ жұмыстардың құрамында ескерілмеген.

9.6 Нормаларда дайындық-қорытынды жұмыстарға (ДҚЖ) арналған еңбек шығындары ескерілген.

9.7 Нормаларда дайындық-қорытынды жұмыстарға (ДҚЖ), технологиялық үзілістерге (ТҮ), жеке қажеттіліктерге және демалысқа арналған еңбек шығындары ескерілген.

**Жылу пунктінде пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнату бойынша жұмыстарды жүргізуге арналған
еңбек шығындарының №1 калькуляциясы
ПЖА салмағы 100 кг дейін**

р/с №	Негіздеме	Жұмыстардың атауы	Өлшем бірлігі	Көлемі	Адам-сағ (маш.-сағ) бірлігіне уақыт нормасы	Буын құрамы			Адам-сағ (маш.-сағ) көлеміне еңбек шығындары
						Кәсібі	Разряды	Саны	
1	Негізгі жұмыстар								
1.1	№1/1 ЕШН	Пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнату ПЖА салмағы 100 кг дейін	дана	1,0	0,83	Слесарь Слесарь	4 3	1 1	0,83
1.2	НЗТ №1/1	Құбырлардың жалғастыратын жерлеріндегі ернемектерді салыстырып тексеру және қысып ұстау	жапсар	4	0,1 (0,05)	Электрмен дәнекерлеуші Слесарь	4 3	1 1	0,4 (0,2)
1.3	НЗТ №1/1	Құбырлардың жалғастыратын жерлеріндегі ернемектерді байлау	жапсар	4	0,075 (0,075)	Электрмен дәнекерлеуші	4	1	0,3 (0,3)
2	Қосалқы жұмыстар								
2.1	Б1 1-46-4	Пластина тәрізді жылу алмастырғышты түсіру ПЖА салмағы 100 кг дейін	т	0,1	0,255 (0,255)	Жұмысшы Жұмысшы	2 2	1 1	0,025 (0,025)
2.3	Б1 1-40-2	Пластина тәрізді жылу алмастырғышты 20 м дейін арақашықтыққа құрастыру орнына қолмен жеткізу ПЖА салмағы 100 кг дейін	т	0,1	1,03	Жұмысшы Жұмысшы	2 2	1 1	0,103

Қолмен доғалық дәнекерлеуге арналған тұрақты токты орнату	ЖИЫНЫ:	1,658 адам-сағ
		0,5 маш.-сағ
	Бортты автомобиль	0,025 маш.-сағ

мұнда 1,658 адам-сағ – құрылысшы жұмысшылардың еңбек шығындары;

0,5 маш.-сағ – қолмен доғалық дәнекерлеуге арналған тұрақты токты орнатуды пайдалану;

0,025 маш.-сағ – бортты автомобильді пайдалану.

**Жылу пунктінде пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнату бойынша жұмыстарды жүргізуге арналған
еңбек шығындарының №2 калькуляциясы
ПЖА салмағы 100-ден 200кг дейін**

р/с №	Негіздеме	Жұмыстардың атауы	Өлшем бірлігі	Көлемі	Адам-сағ (маш.-сағ) бірлігіне уақыт нормасы	Буын құрамы			Адам-сағ (маш.-сағ) көлеміне еңбек шығындары
						Кәсібі	Разряды	Саны	
1	Негізгі жұмыстар								
1.1	№ 2/1 ЕШН	Пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнату ПЖА салмағы 100-ден 200кг дейін	дана	1,0	0,9	Слесарь Слесарь	4 3	1 1	0,9
1.2	НЗТ №2/1	Құбырлардың жалғастыратын жерлеріндегі ернемектерді салыстырып тексеру және қысып ұстау	жапсар	4	0,1 (0,05)	Электрмен дәнекерлеуші Слесарь	4 3	1 1	0,4 (0,2)
1.3	НЗТ №2/1	Құбырлардың жалғастыратын жерлеріндегі ернемектерді байлау	жапсар	4	0,075 (0,075)	Электрмен дәнекерлеуші	4	1	0,3 (0,3)
2	Қосалқы жұмыстар								
2.2	Б1 1-46-4	Пластина тәрізді жылу алмастырғышты түсіру ПЖА салмағы 100-ден 200кг дейін	т	0,2	0,255 (0,255)	Жұмысшы Жұмысшы	2 2	1 1	0,051 (0,045)
2.3	Б1 1-40-2	Пластина тәрізді жылу алмастырғышты 20 м дейін арақашықтыққа құрастыру орнына қолмен жеткізу ПЖА салмағы 100-ден 200кг дейін	т	0,2	1,03	Жұмысшы Жұмысшы	2 2	1 1	0,206

Қолмен доғалық дәнекерлеуге арналған тұрақты токты орнату	ЖИЫНЫ:	1,857 чел.-ч
		0,5 маш.-сағ
	Бортты автомобиль:	0,051 маш.-сағ

мұнда 1,857 адам-сағ – құрылысшы жұмысшылардың еңбек шығындары;

0,5 маш.-сағ – қолмен доғалық дәнекерлеуге арналған тұрақты токты орнатуды пайдалану;

0,051 маш.-сағ – бортты автомобильді пайдалану.

**Жылу пунктінде пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнату бойынша жұмыстарды жүргізуге арналған
еңбек шығындарының №3 калькуляциясы
ПЖА салмағы 200-ден 300 кг дейін**

р/с №	Негіздеме	Жұмыстардың атауы	Өлшем бірлігі	Көлемі	Адам-сағ (маш.-сағ) бірлігіне уақыт нормасы	Буын құрамы			Адам-сағ (маш.-сағ) көлеміне еңбек шығындары
						Кәсібі	Разряды	Саны	
1	Негізгі жұмыстар								
1.1	ЕШН	Пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнында құрастыру ПЖА салмағы 200-ден 300 кг дейін	дана	1,0	6,0	Слесарь Слесарь	4 3	1 1	6,0 (0,1)
1.2		Құбырлардың жалғастыратын жерлеріндегі ернемектерді салыстырып тексеру және қысып ұстау	жапсар	4	0,1 (0,05)	Электрмен дәнекерлеуші Слесарь	4 3	1 1	0,4 (0,2)
1.3		Құбырлардың жалғастыратын жерлеріндегі ернемектерді байлау	жапсар	4	0,145 (0,145)	Электрмен дәнекерлеуші	4	1	0,58 (0,58)
2	Қосалқы жұмыстар								
2.1	Б1 1-46-4	Бөлшектенген пластина тәрізді жылу алмастырғышты түсіру ПЖА салмағы 200-ден 300 кг дейін	т	0,3	0,255 (0,255)	Жұмысшы Жұмысшы	2 2	1 1	0,0765 (0,0765)
2.2	Б1 1-40-2	Пластина тәрізді жылу алмастырғышты 20 м дейін арақашықтыққа құрастыру орнына қолмен жеткізу ПЖА салмағы 200-ден 300 кг дейін	т	0,3	1,03	Жұмысшы Жұмысшы	2 2	1 1	0,309

Қолмен доғалық дәнекерлеуге арналған тұрақты токты орнату	ЖИЫНЫ:	7,366 адам-сағ
	Қол және тұтқалы жұқарбасы:	0,78 маш.-сағ
	Бортты автомобиль:	0,1 маш.-сағ
		0,076 маш.-сағ

мұнда 7,366 адам-сағ – құрылысшы жұмысшылардың еңбек шығындары;

0,78 маш.-сағ – қолмен доғалық дәнекерлеуге арналған тұрақты токты орнатуды пайдалану;

0,1 маш.-сағ – тұтқалы жұқарбаны пайдалану;

0,0765 маш.-сағ – бортты автомобильді пайдалану.

**Жылу пунктінде пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнату бойынша жұмыстарды жүргізуге арналған
еңбек шығындарының №4 калькуляциясы
ПЖА салмағы 300-ден 400 кг дейін**

p/c №	Негіздеме	Жұмыстардың атауы	Өлшем бірлігі	Көлемі	Адам-сағ (маш.-сағ) бірлігіне уақыт нормасы	Буын құрамы			Адам-сағ (маш.-сағ) көлеміне еңбек шығындары
						Кәсібі	Разряды	Саны	
1	Негізгі жұмыстар								
1.1	№4/1 ЕШН	Пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнында құрастыру ПЖА салмағы 300-ден 400 кг дейін	дана	1,0	7,0	Слесарь Слесарь	5 3	1 1	7,0 (0,1)
1.2		Құбырлардың жалғастыратын жерлеріндегі ернемектерді салыстырып тексеру және қысып ұстау	жапсар	4	0,1 (0,05)	Электрмен дәнекерлеуші Слесарь	4 3	1 1	0,4 (0,2)
1.3		Құбырлардың жалғастыратын жерлеріндегі ернемектерді байлау	жапсар	4	0,145 (0,145)	Электрмен дәнекерлеуші	4	1	0,58 (0,58)
2	Қосалқы жұмыстар								
2.2	Б1 1-46-4	Бөлшектенген пластина тәрізді жылу алмастырғышты түсіру ПЖА салмағы 300-ден 400 кг дейін	т	0,4	0,255 (0,255)	Жұмысшы Жұмысшы	2 2	1 1	0,102 (0,102)
2.3	Б1 1-40-2	Пластина тәрізді жылу алмастырғышты 20 м дейін арақашықтыққа құрастыру орнына қолмен жеткізу ПЖА салмағы 300-ден 400 кг дейін	т	0,4	1,03	Жұмысшы Жұмысшы	2 2	1 1	0,412
								ЖИЫНЫ:	8,494 адам-сағ
								Қолмен доғалық дәнекерлеуге арналған тұрақты токты орнату	0,78 маш.-сағ
								Қол және тұтқалы жұқарбасы:	0,1 маш.-сағ
								Бортты автомобиль:	0,102 маш.-сағ

мұнда 8,494 адам-сағ – құрылысшы жұмысшылардың еңбек шығындары;
0,78 маш.-сағ – қолмен доғалық дәнекерлеуге арналған тұрақты токты орнатуды пайдалану;
0,1 маш.-сағ – тұтқалы жүкарбаны пайдалану;
0,102 маш.-сағ – бортты автомобильді пайдалану.

**Жылу пунктінде пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнату бойынша жұмыстарды жүргізуге арналған
еңбек шығындарының №5 калькуляциясы
ПЖА салмағы 400-ден 500 кг дейін**

p/c №	Негіздеме	Жұмыстардың атауы	Өлшем бірлігі	Көлемі	Адам-сағ (маш.-сағ) бірлігіне уақыт нормасы	Буын құрамы			Адам-сағ (маш.-сағ) көлеміне еңбек шығындары
						Кәсібі	Разряды	Саны	
1	Негізгі жұмыстар								
1.1	5/1 ЕШН	Пластина тәрізді жылу алмастырғышты орнында құрастыру ПЖА салмағы 400-ден 500 кг дейін	дана	1,0	8,0	Слесарь Слесарь	5 3	1 1	8,0 (0,1)
1.2		Құбырлардың жалғастыратын жерлеріндегі ернемектерді салыстырып тексеру және қысып ұстау	жапсар	4	0,1 (0,05)	Электрмен дәнекерлеуші Слесарь	4 3	1 1	0,4 (0,2)
1.3		Құбырлардың жалғастыратын жерлеріндегі ернемектерді байлау	жапсар	4	0,145 (0,145)	Электрмен дәнекерлеуші	4	1	0,58 (0,58)
2	Қосалқы жұмыстар								
2.2	Б1 1-46-4	Бөлшектенген пластина тәрізді жылу алмастырғышты түсіру ПЖА салмағы 400-ден 500 кг дейін	т	0,5	0,255 (0,255)	Жұмысшы Жұмысшы	2 2	1 1	0,127 (0,127)
2.3	Б1 1-40-2	Пластина тәрізді жылу алмастырғышты 20 м дейін арақашықтыққа құрастыру орнына қолмен жеткізу ПЖА салмағы 400-ден 500 кг дейін	т	0,5	1,03	Жұмысшы Жұмысшы	2 2	1 1	0,515
ЖИЫНЫ									9,622 адам-сағ
Қолмен доғалық дәнекерлеуге арналған тұрақты тоқты орнату									0,78 маш.-сағ
Қол және тұтқалы жұқарбасы									0,1 маш.-сағ
Бортты автомобиль									0,127 маш.-сағ

мұнда 9,622 адам-сағ – құрылысшы жұмысшылардың еңбек шығындары;
0,78 маш.-сағ – қолмен доғалық дәнекерлеуге арналған тұрақты токты орнатуды пайдалану;
0,1 маш.-сағ – тұтқалы жүкарбаны пайдалану;
0,127 маш.-сағ – бортты автомобильді пайдалану;

**БЕЛГІ ҮШІН
ҮШІН ЗАМЕТОК**

Содержание

1 Общие положения	45
2 Область применения	45
3 Нормативные ссылки	46
4 Характеристики основных применяемых материалов, изделий и оборудования	47
5 Организация и технология производства работ	56
6. Потребность в материально-технических ресурсах	67
7. Требования к качеству работ	70
8. Техника безопасности и охрана труда	73
9 Калькуляции затрат труда	77

**БЕЛГІ ҮШІН
ҮШІН ЗАМЕТОК**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА УСТАНОВКУ ПЛАСТИНЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ

Дата введения 2015-11-02

1 Общие положения

1.1 Технологическая карта разработана в соответствии с требованиями действующих нормативных технических документов (НТД) для применения на строительных объектах Республики Казахстан.

1.2 Технологическая карта предназначена для обеспечения строительства рациональными решениями по организации, технологии и механизации строительных работ, при установке пластинчатых теплообменников

1.3 В технологической карте рассматривается установка пластинчатых теплообменников

1.4 Технологическая карта содержит следующие разделы:

- область применения;
- нормативные ссылки;
- характеристики основных применяемых материалов;
- организация и технология производства работ;
- потребность в материально-технических ресурсах;
- требования к качеству работ;
- техника безопасности и охрана труда;
- калькуляции затрат труда.

1.5 Режим труда в технологической карте принят из условия оптимального темпа выполнения трудовых процессов, при рациональной организации рабочего места, четкого распределения обязанностей между рабочими бригады с учетом разделения труда, применения усовершенствованного инструмента и инвентаря.

2 Область применения

2.1 Технологическая карта на установку (разборного) пластинчатого теплообменника предусматривает выполнение работ при соблюдении СН РК 1.03-00-2011, СНиП РК 4.02-17-2005, МСН 4.02-02-2004, МСН 4.02-03-2004, СНиП РК 1.03-05-2001, СНиП РК 2.01-19-2004 и других действующих НТД, проекта производства работ и настоящей технологической карты.

Теплообменник пластинчатый разборный предназначен для осуществления процессов теплообмена между средами "вода-вода" или "пар-вода" и применяется в системах отопления, теплоснабжения и горячего водоснабжения жилых, административных и промышленных зданий, а также в различных технологических процессах. Теплообменник данного типа не предназначен для работы с токсичными, взрыво- и пожароопасными средами.

2.2 *Условия и особенности производства работ:*

- температурно-влажностный режим при выполнении работ на установку пластинчатого теплообменника принимается в соответствии с требованиями рекомендаций производителя и инструкций по эксплуатации применяемого оборудования, а также в соответствии с требованиями к применяемым материалам.
- освещенность рабочих мест должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.046.
- все сборочные единицы должны быть подвергнуты входному контролю в соответствии с требованиями технических условий и паспортом сборочной единицы;

- работы выполняют на высоте с применением подъемного оборудования и средств подмащивания в соответствии с ППР.

2.3 В состав работ, выполняемых при монтаже и пусконаладочным работам теплового пункта входят:

- а) *подготовительные работы;*
- б) *установка теплообменника;*
- в) *заключительные работы.*

2.4 Настоящей технологической картой не рассматриваются:

- паяные пластинчатые теплообменники

2.5 Количество рабочих смен при выполнении работ по установке пластинчатых теплообменников, принимается при соблюдении требований СНиП РК 1.03-05, СНиП РК 1.03-06, СНиП РК 3.03-09-2006, проекта производства работ и настоящей технологической карты.

2.6 Привязка технологической карты к конкретным объектам и условиям производства работ состоит в уточнении объемов работ, данных потребности в трудовых и материально-технических ресурсах, средствах механизации, корректировке мероприятий по контролю качества, технике безопасности и охране труда.

2.7 При применении настоящей технологической карты необходимо проверять действие нормативных правовых актов (НПА) и НТД по Перечню нормативных правовых актов и нормативно-технических документов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан, составленному по состоянию на текущий год, а также вступившим в силу НПА и НТД по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные НПА и НТД заменены (изменены), то при применении настоящей технологической карты следует руководствоваться замененными (измененными) НПА и НТД.

Если ссылочные НПА и НТД отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Нормативные ссылки

В настоящей технологической карте использованы ссылки на следующие нормативно-технические документы:

Требования промышленной безопасности по устройству и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, утвержденные приказом МЧС РК от 21.10.2011 №245.

«Правила пожарной безопасности», утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 30.12.2011 г. №1682

СН РК 1.03-00-2011	Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений.
СНиП РК 1.03-05-2001	Охрана труда и техника безопасности в строительстве.
СП РК 4.02-17-2005	Проектирование тепловых пунктов. Свод правил по проектированию и строительству тепловых пунктов
СНиП РК 2.01-19-2004	Защита строительных конструкций от коррозии
СНиП РК 4.02-42-2006	Отопление, вентиляция и кондиционирование
МСН 4.02-02-2004	Тепловые сети
ГОСТ 3262-75*	Трубы стальные водо-газопроводные. Технические условия

ГОСТ 10705-80*	Трубы стальные электросварные. Технические условия
ГОСТ 15518-87*	Аппараты теплообменные пластинчатые. Типы, параметры и основные размеры
ГОСТ 12.1.004-91	Пожарная безопасность
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия.
ГОСТ 7502-89	Рулетки измерительные металлические. Технические условия.
ГОСТ 12.1.046-2002	Строительство. Нормы освещения строительных площадок
ГОСТ 12.4.059-89	ССБТ. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия
ГОСТ 12.4.087-84	ССБТ. Строительство. Каски строительные. Технические условия
ГОСТ 12.4.089-86	ССБТ. Строительство. Пояса предохранительные. Общие технические условия
ГОСТ 7948-80	Отвесы стальные строительные. Технические условия
ГОСТ 9416-83	Уровни строительные. Технические условия
ГОСТ 10597-87	Кисти и щетки малярные. Технические условия
ГОСТ 10704-91	Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент
ГОСТ 23407-78	Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия
ГОСТ 24258-88	Средства подмащивания. Общие технические условия
ГОСТ 26433.2-94	Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений
ГОСТ 28012-89	Подмости передвижные сборно-разборные. Технические условия

Строительные нормы Республики Казахстан. Единичные нормы и расценки на строительные, ремонтно-строительные и монтажные работы (ЕНиР).

Е РК 8.04-1-2010, Сборник 1, Внутрипостроечные транспортные работы.

4 Характеристики основных применяемых материалов, изделий и оборудования.

4.1 Разборный пластинчатый теплообменник

Пластинчатый теплообменник- это устройство, предназначенное для передачи теплоты от среды с более высокой температурой (греющий теплоноситель) к среде с более низкой температурой (нагреваемый теплоноситель) через разделяющие стенки (поверхность теплообмена). Такой способ передачи тепла называется рекуперативным. Поверхностью теплообмена является пакет штампованных пластин из нержавеющей стали с гофрированной поверхностью разного профиля.

Пластинчатый теплообменник, в зависимости от условий эксплуатации собирается из пластин разного типа.

В пластинчатых теплообменниках в качестве теплоносителя используются вода или

гликолевые растворы с концентрацией до 50%.

Технические характеристики пластинчатого теплообменника приведены в таблице 1.

Таблица 1- Технические характеристики пластинчатого теплообменника

Максимальное рабочее давление, бар	16
Максимальная рабочая температура, °С	150
Минимальная рабочая температура, °С	-10
Рабочая среда	Вода/гликолевый раствор с концентрацией до 50%
Материалы	Пластины: Сталь EN Уплотнительная прокладка : EPDM, NBR и другие
Диапазон нагрузок, кВт	10–3800
Тип присоединения	Резьба/Фланец
Ду присоединения, мм	25–150

Пластинчатые теплообменники поставляются готовыми к монтажу, с ответными фланцами (в случае фланцевого присоединения) и крепежными элементами. Массой свыше 200 кг пластинчатые теплообменники поставляются в разобранном виде и собираются прямо в тепловом узле.

Пластинчатый теплообменник собирается из унифицированных узлов и деталей и по компоновке пластин может быть следующих исполнений согласно, схемы сборки пластинчатых теплообменников: одноходовой, двухходовой, трёхходовой, двухходовой с циркуляционной линией, трёхходовой с циркуляционной линией, двухходовой для двухступенчатых схем горячего водоснабжения.

Схемы сборки пластинчатых теплообменников приведены на рисунке 1.

Схема разборки пластинчатых теплообменников

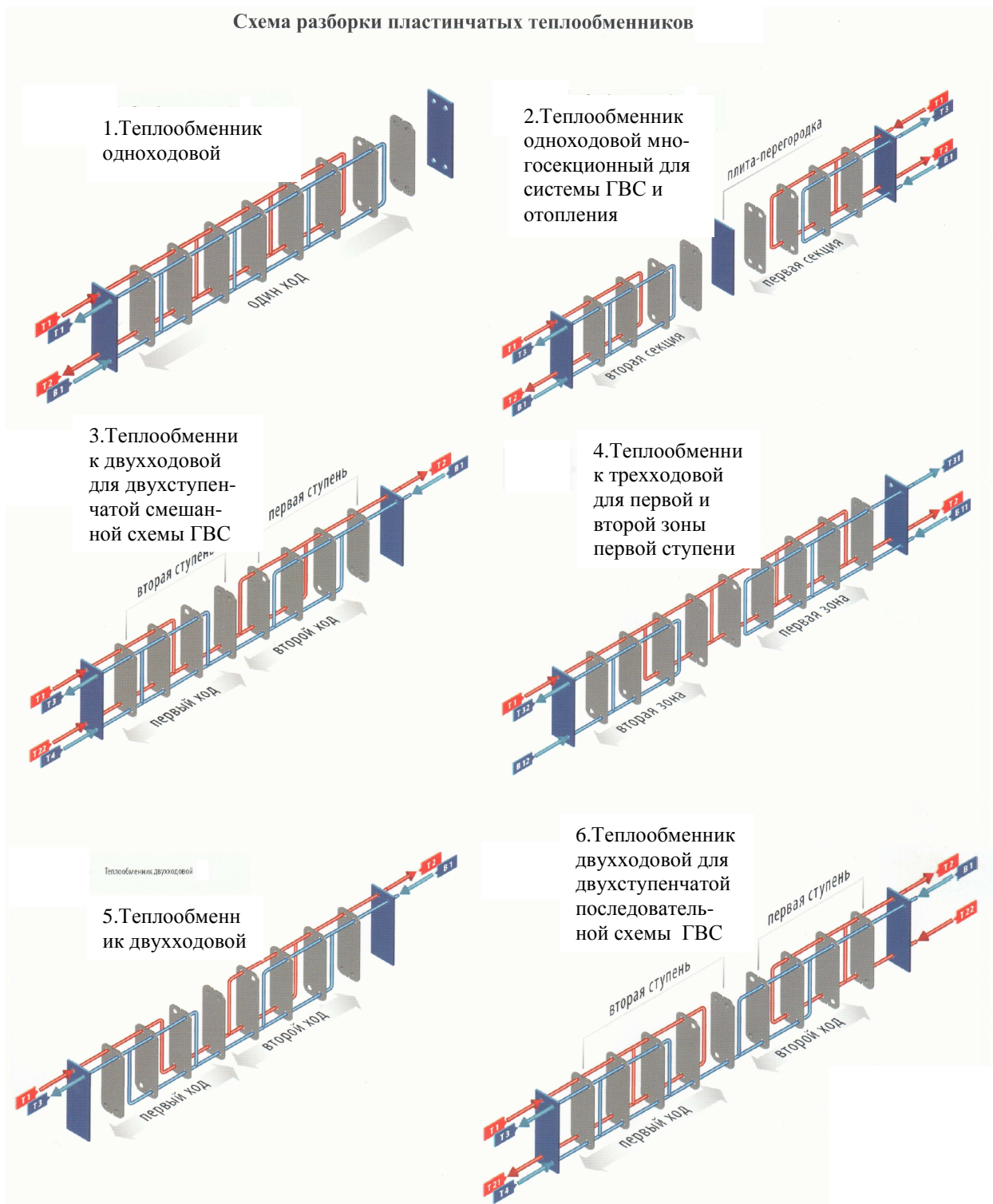


Рисунок 1 - Схемы сборки пластинчатых теплообменников

Схемы № 1,2,5

- T1 – вход греющей воды из тепловой сети
- T2 – выход греющей воды
- В1 – вход нагреваемой воды
- T3 – выход нагреваемой воды

Схемы № 3

- T1 – вход греющей воды из тепловой сети
- T2 – выход греющей воды
- B1 – вход нагреваемой воды
- T3 – выход нагреваемой воды
- T22 – вход обратной воды из системы отопления
- T4 – вход циркуляционной воды из системы ГВС

Схемы № 4

- T1 – вход греющей воды из тепловой сети
- T2 – выход греющей воды
- B11 – вход нагреваемой воды 1-ой зоны
- B12 – вход нагреваемой воды 2-ой зоны
- T31 – выход нагреваемой воды 1-ой зоны
- T32 – выход нагреваемой воды 2-ой зоны

Схемы № 6

- T1 – вход греющей воды из тепловой сети
- T21 – выход греющей среды из II ступени
- B1 – вход нагреваемой воды
- T3 – выход нагреваемой воды из II ступени
- T22 – вход обратной воды из системы отопления
- T2 – выход обратной воды из I ступени
- T4 – вход циркуляционной воды из системы ГВС

Тепловой пункт является основным элементом инженерной системы здания и необходим для развязки по температуре, давлению и виду теплоносителя между источником тепла и внутренней системой здания. Пластинчатые теплообменники – одно из основных устройств теплового пункта и изготавливаются различных типоразмеров, чтобы обеспечить оптимальные решения, отвечающие требованиям систем инженерного обеспечения зданий.

Предусматривается два варианта подбора пластинчатых теплообменников:

- расчет по опросному листу;
- по спецификации.

Пластинчатый теплообменник представлен на рисунке 2.

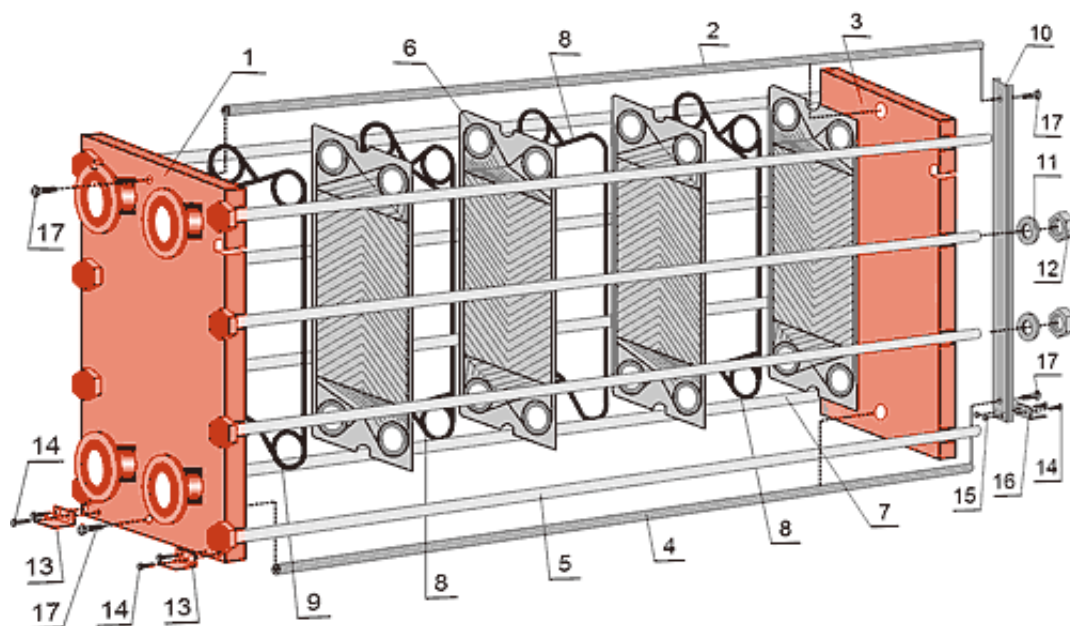


Рисунок 2 - Пластинчатый теплообменник

1- плита неподвижная, 2 – направляющая рама, 3 – плита прижимная, 4 – направляющая нижняя, 5 – болт стяжной, 6 – пластина промежуточная, 7 – пластина концевая, 8 – прокладка уплотнения промежуточная, 9 – прокладка уплотнения концевая, 10 – стойка, 11 – шайба стяжного болта, 12 – гайка стяжного болта, 13 – уголок крепления плиты, 14 – болт, 15 – гайка, 16 – уголок крепления стойки, 17 – болты крепления верхней и нижней направляющих.

Пластинчатые теплообменники классифицируются по:

1) типу каналов:

- пластина высокого гидравлического сопротивления;
- пластина низкого гидравлического сопротивления;

2) количеству хода в теплообменнике:

- одноходовой;
- двухходовой;
- трехходовой.

3) площади поверхности теплообмена одной пластины.

4) площади поверхности теплообмена теплообменника.

5) типу сборки теплообменника:

- разборный;
- паяный.

Преимущества применения пластинчатых теплообменников:

- компактность;
- снижение расхода теплоносителя;
- низкая скорость протекания теплоносителя;
- конструктивные особенности.

Компактность пластинчатых теплообменников обеспечивает:

- значительную экономию пространства при установке пластинчатого теплообменника, что бывает очень важным при отсутствии места для установки теплообменника;
- очень малые тепловые потери в окружающую среду с поверхности пластинчатого теплообменника без дополнительной теплоизоляции;
- сравнительно низкую стоимость пластинчатых аппаратов при очень высоком качестве используемых материалов;
- значительное снижение затрат на установку (основание) и обвязку пластинчатых аппаратов.

Снижение расхода теплоносителя в пластинчатых теплообменниках обеспечивает:

- значительное снижение мощности насосов, размера арматуры и периферийного оборудования систем с теплообменником;
- мощность насосов отражается на расходе электроэнергии,
- размер арматуры обуславливает снижение капитальных затрат на строительство системы с пластинчатыми теплообменником.

Низкая скорость протекания теплоносителя по теплообменнику обеспечивает высокое качество теплообмена:

- постоянная времени в пластинчатых теплообменниках в десятки раз меньше чем в кожухотрубных, что обеспечивает качественную работу автоматики, точное поддержание задания по температуре.

Конструкция пластинчатого теплообменника практически обеспечивает:

- невозможность появления внутри аппарата внутренних протечек, ведущих к смешиванию сред: любая появляющаяся протечка (кроме физического разрушения внутренней части пластины) определяется визуально;
- высокая турбулентность потоков теплоносителя проходящего, через пластинчатый аппарат обеспечивает высокую сопротивляемость теплообменных поверхностей пластинчатого теплообменника к образованию различного рода отложений, снижающих КПД теплообмена;
- затраты на разборку и полную очистку пластинчатого теплообменника на много ниже, чем при ремонте (очистке) кожухотрубного теплообменника;

- отсутствие коррозии поверхностей и высокое качество материала теплообменника увеличивает срок службы пластинчатого теплообменника, а также возможный ремонт пластинчатого теплообменника сводится всего лишь к замене пластины и прокладки;

- высокая надежность пластинчатых аппаратов снижает вероятность появления потерь в результате аварийных ситуаций.

4.2 Детали пластинчатых теплообменников

Детали пластинчатых теплообменников (неподвижная и подвижная плита, рифленые теплообменные пластины, уплотнительные прокладки, стяжные болты, фланцы, заглушки) должны соответствовать требованиям действующих НТД и рабочим чертежам.

Каждый теплообменник имеет свой паспорт, где указываются все технические характеристики:

- тип теплообменника;
- идентификационный номер производителя;
- номинальная мощность в кВт;
- макс. площадь теплообмена в м²;
- макс. расход в м³/ч;
- рабочее давление в бар;
- макс. рабочая температура в °С и карта расклада пластин.

Пластина теплообменная

Гофрированные пластины образуют канальную систему, где два потока жидкости проходят каждый свой канал соответственно. Протечка между двумя жидкостями исключена, благодаря двойным прокладкам вокруг портов. Перепад давления и теплообмен зависят от таких факторов, как угол стрелки на образце пластины. Пластины с тупым углом снижают скорость прохождения потока, а пластины с острым углом уменьшают перепад давления.

Маркировка теплообменных пластин приведена в таблице 2.

Пластины теплообмена приведены на рисунке 3.

Таблица 2. Маркировка теплообменных пластин

Вторая цифра	Применяемый материал	На каждой пластине штампуются шестизначный номер. Этот номер используется для контроля материала. Первая цифра – год выпуска вторая цифра – тип материала последние 4 цифры – серийный номер пластины
0	AISI 304 / 1.4301	
1	AISI 316 / 1.4401	
3	654 SMO / 1.4652	
4	254 SMO / 1.4547	
5	Титан. 1 / 3.7025	
6	Титан. 11 / 3.7225	
7	Сплав Hastelloy C-276	



Рисунок 3 - Пластины теплообмена различных размеров с прокладкой уплотнения

Прокладка уплотнения пластин теплообмена

Уплотнения для пластин формуются из единого полотна. Уплотнение выбирается с учётом реального влияния рабочей температуры, химического состава, давления теплоносителя и остальных параметров. Для предотвращения перетекания теплоносителя между контурами, пластины разделены двойным уплотнением в области патрубков. Прокладки уплотнения крепятся к пластине механически или клеевым способом.

При сборке фланцевых соединений применяют прокладки из паронита толщиной 2-3 мм. Хранят прокладки россыпью в ящиках на стеллажах, в защищенном от солнечных лучей месте при температуре воздуха до плюс 25 °С, вдали от горюче-смазочных материалов, нагревательных приборов на расстоянии не менее 1,0 м.

Прокладка уплотнения приведена на рисунке 4.



Рисунок 4 - Пластина с прокладкой
1-прокладка уплотнения с фиксатором

Метизные изделия

При соединении узлов на фланцах применяют болты/шпильки класса прочности 4,6, класса точности В, гайки класса прочности 4 и шайбы.

Болты и гайки транспортируют партиями в ящиках из гофрированного картона, пластмассовых, металлических и в специальных контейнерах в крытом автотранспорте в соответствии с Правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.

Приемку изделий осуществляют партиями. При приемке проверяют целостность упаковки, маркировку, сертификат качества.

Хранят метизные изделия, защищенными от коррозии консервационными маслами, в упаковке завода-изготовителя в крытых помещениях на стеллажах

Фланец соединительный приведен на рисунке 5.

Прокладка паронитовая приведена на рисунке 6.

Стяжная шпилька приведена на рисунке 7.



Рисунок 5 - Фланец соединительный



Рисунок 6 - Прокладка паронитовая



Рисунок 7 - Стяжные шпильки с гайками

4.3 Теплоноситель

На подающем и обратном трубопроводе в качестве теплоносителя для греющей и нагреваемой среды применяют воду, соответствующую требованиям ГОСТ 23732 или гликолевый раствор с 50% концентрацией.

4.4 Материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации и гигиенической регистрации, должны иметь сертификат соответствия и удостоверение о гигиенической регистрации.

Импортируемые строительные материалы и изделия, на которые отсутствует опыт применения и действующие на территории республики нормативно-технические документы, должны иметь Сертификат соответствия.

5 Организация и технология производства работ

5.1 Организация производства работ

5.1.1 Организацию производства работ по установке разборных пластинчатых теплообменников необходимо выполнять в соответствии с требованиями проектной документации, СН РК 1.03-00-2011, СНиП РК 4.02-05-2001*, МСН 4.02-02-2004, СНиП РК 1.03-05, ППР и настоящей технологической карты.

5.1.2 До начала установки разборных пластинчатых теплообменников необходимо:

- назначить ответственного исполнителя работ;
- обеспечить организацию рабочих мест, вспомогательных процессов;
- производителей работ и рабочих ознакомить с ППР, рабочими чертежами и настоящей технологической картой;
- обеспечить рабочих спецодеждой и средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами;
- принять строительную готовность помещений для монтажа оборудования теплового пункта, с составлением акта в установленном порядке;
- выполнить разметку мест установки опорных конструкций (закладных деталей) для крепления разборных пластинчатых теплообменников
- выполнить работы по устройству временного электроосвещения;
- завезти на объект приспособления, инструменты, инвентарь, оборудование в требуемом количестве и организовать их складирование;
- провести с рабочими инструктаж по охране труда под роспись в журнале инструктажа по технике безопасности, в соответствии с требованиями СНиП РК 1.03-05;
- обеспечить место выполнения работ противопожарным водоснабжением в соответствии с требованиями ГОСТ12.1.004, освещением в соответствии с ГОСТ 12.1.046;
- выдать рабочим необходимый инструмент, инвентарь для коллективного или индивидуального пользования.
- проверить комплектность деталей трубопроводов, арматуры и оборудования по спецификациям и проекту, провести входной контроль материалов и изделий.
- обеспечить подключение электрооборудования к источникам электропитания.

При организации производства работ рабочее место должно быть подготовлено в соответствии с требованиями производственного процесса и условиями выполнения работ с соблюдением правил санитарной гигиены и техники безопасности.

Расположение на рабочем месте оборудования, инвентаря планируется с таким расчетом, чтобы не создавалось стесненных условий работы, лишних затрат времени на хождение и поиски инструмента и оснастки.

Количество инструмента и приспособлений на рабочем месте должно быть минимально необходимым, обеспечивающим бесперебойную работу в течение смены с наименьшими затратами времени на получение и их замены.

Инструменты и приспособления должны располагаться на рабочем месте в определенном, удобном для пользования порядке.

Разгрузку материалов из автотранспорта выполняют вручную в соответствии с ППР.

5.1.3 Работы по установке пластинчатого теплообменника

выполняют звено в составе:

- Слесарь 4 разряда (С1) - 1 чел;
- Слесарь 3 разряда (С2) - 1 чел;
- Электросварщик 4 разряда (Эсв2) – 1 чел.

Монтажники 3 и 4 разрядов должны иметь смежную специальность такелажников не ниже 2 разряда.

Работающие с ручным электроинструментом должны иметь допуски по электробезопасности не ниже II квалификационной группы.

5.1.4 Внутриплощадочная перевозка и хранение пластинчатых теплообменников, осуществляются в соответствии с ППР и требованиями документации предприятий-изготовителей.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ должна быть обеспечена сохранность пластинчатых теплообменников. При хранении должен быть обеспечен доступ для осмотра узлов и деталей, созданы условия, предохраняющие механические повреждения, попадание пыли и влаги во внутренние полости.

5.1.5 При установке пластинчатых теплообменников массой свыше 0,2т для подъема используют автомобильные краны или тали, а также блоки и полиспасты, используемые рычажные ручные лебедки, домкраты и др. в соответствии с ППР.

5.2 Технология производства работ

5.2.1 Работы по установке пластинчатых теплообменников

следует выполнять в следующей технологической последовательности:

5.2.2 *подготовительные работы;*

5.2.3 *установка пластинчатого теплообменника;*

5.2.4 *вспомогательные работы*

5.2.5 *заключительные работы.*

5.2.2 Подготовительные работы

Получив указания от технического персонала, пройдя инструктаж по охране труда и ознакомившись с проектной документацией, ППР и настоящей технологической картой, рабочие получают необходимый инструмент, приспособления, оснастку, материалы, проверяют комплектность и исправность оборудования.

5.2.3 Установка пластинчатого теплообменника

Разметка мест установки опорных конструкций пластинчатых теплообменников в тепловом пункте

Разметку выполняют по рабочим чертежам, на которых указываются привязки осей подающего и обратного трубопроводов к основным конструкциям помещения (колоннам, стенам, перекрытию). Разметка выполняется с использованием струн, отвесов, стальных рулеток, линейек, угольников, шаблонов, а также нивелира или гидростатического уровня. Оси и отметки закрепляют с помощью знаков, наносимых на строительные конструкции чертилкой или мелом.

Способы крепления металлических опорных конструкций пластинчатых теплообменников и трубопроводов теплового пункта к несущим конструкциям зданий и сооружений принимают по рабочим чертежам и НТД, действующим на территории Республики Казахстан.

К установке опорных конструкций, приступают только после достижения бетоном, в которых залиты закладные части, прочности не менее 70% расчетной, если иное не указано в рабочей документации.

Установка пластинчатых теплообменников

Перед установкой пластинчатых теплообменников производится полный внешний осмотр с целью выявления дефектов (трещин, вмятин, нарушение защитных покрытий выпускных отверстий и т.п.), влияющих на надежность работы. Проверяются размещение и ориентация оборудования, а также материал для уплотнения резьбовых соединений.

Необходимо обеспечить наличие достаточного свободного пространства вокруг теплообменника для обслуживания установки (обновления пластин, стягивания комплекта пластин). Стандартным правилом является наличие свободного пространства вокруг теплообменника, от 1,5 до 2 раз превышающего ширину установки.

Требования к месту размещения пластинчатого теплообменника приведены на рисунке 8.

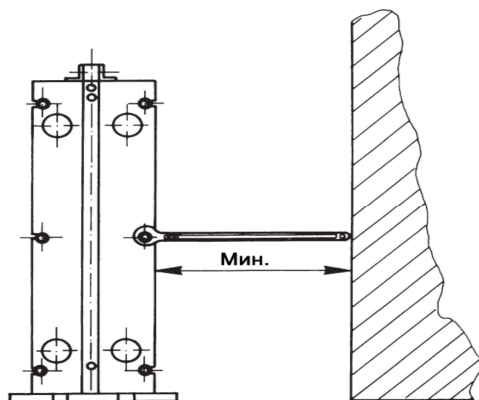


Рисунок 8 - Требования к месту размещения пластинчатого теплообменника

Работы по установке пластинчатых теплообменников ведут в следующей технологической последовательности:

- установка пластинчатых теплообменников теплового пункта в проектное положение;
- выверка пластинчатых теплообменников по вертикали и горизонтали с помощью отвеса и уровня строительного;
- окончательное закрепление пластинчатых теплообменников к закладным деталям металлической рамы болтами,
- крепление болтами соединительных фланцев пластинчатого теплообменника.

Верхние плоскости пластинчатых теплообменников должны быть выверены по уровню.

В процессе обвязки пластинчатых теплообменников возникает необходимость установки дополнительных (временных) опорных конструкций, служащих для упрощения монтажа, а также предотвращения смещения смонтированных узлов в процессе выполнения сварки монтажных стыков. После окончательного закрепления обвязки пластинчатых теплообменников временные опорные конструкции демонтируют путем срезки. Отклонения линейных размеров собранных узлов не должны превышать ± 3 мм при длине до 1 м и ± 1 мм на каждый последующий метр. Установка и обвязка пластинчатых теплообменников должна обеспечивать прочность и плотность соединения труб и присоединения его к запорной арматуре и приборам.

Крепление соединительных фланцев

Соединительный фланец следует прикрепить болтами непосредственно к оконечной пластине с использованием имеющихся отверстий с резьбой. Все болты должны быть равномерно затянуты с одинаковым усилием - не допускается приложение излишнего затягивающего усилия, поскольку это может сорвать резьбу в рамной плите.

При наличии на теплообменнике свободных опорных фланцев для уплотнения фланцевого соединения следует использовать соответствующую прокладку.

Соединение фланцев пластинчатого теплообменника приведено на рисунке 9.

Установка пластинчатых теплообменников приведена на рисунке 10.

Начало процесса обвязки пластинчатых теплообменников приведено на рисунке 11.

Завершение обвязки пластинчатых теплообменников приведено на рисунке 12.

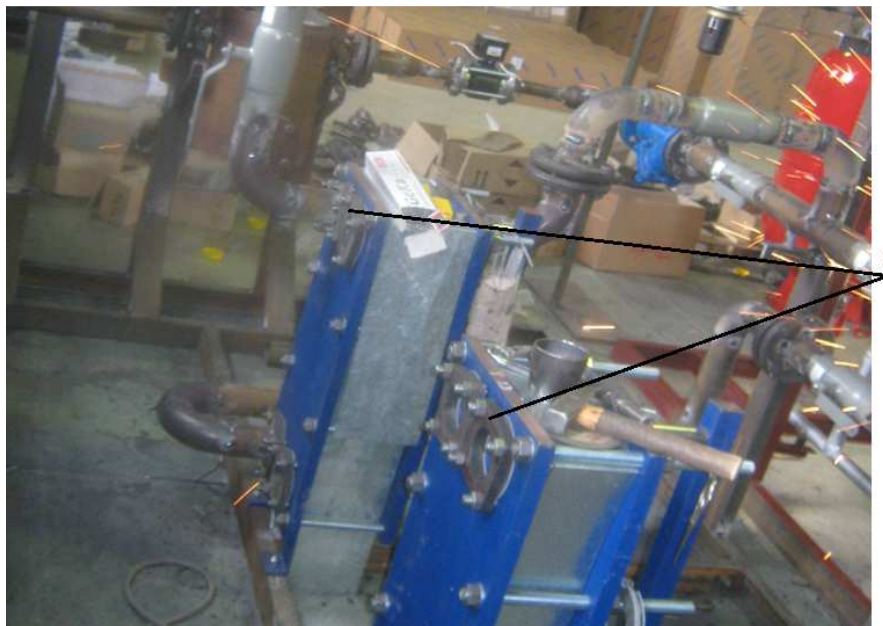


Рисунок 9 – Соединение фланцев к неподвижной плите пластинчатого теплообменника
1- фланец соединительный



Рисунок 10 – Установка пластинчатых теплообменников
1 – плита неподвижная, 2 – стяжная шпилька, 3 – пластина теплообменная, 4 – плита прижимная, 5 – место крепления пластинчатого теплообменника



Рисунок 11 – Начало процесса обвязки пластинчатых теплообменников

1- пластина теплообменная, 2 – фланец соединительный, 3 – стойка, 4 – место крепления пластинчатого теплообменника



Рисунок 12 – Завершение обвязки пластинчатых теплообменников

5.2.4 Вспомогательные работы

Пластинчатый теплообменник транспортируют любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта. Пластинчатые теплообменники должны храниться в условиях, исключающих их повреждение. В случае возникновения необходимости в долгосрочном хранении теплообменника

(от 1 месяца и дольше), следует предпринять определенные меры предосторожности для предотвращения нежелательного повреждения оборудования. Предпочтительнее всего хранить теплообменник внутри помещения при температуре от 15 до 20 °С и влажности не более 70%. В том случае, если такие условия обеспечить невозможно, следует поместить теплообменник в деревянный ящик с внутренней обивкой, предотвращающей проникновение влаги. Ни при каких условиях не допускается наличие в помещении оборудования, производящего озон, включая электродвигатели или оборудование дуговой сварки, поскольку озон разрушает большинство резиновых материалов.

Как правило, пластинчатые теплообменники перевозятся на грузовом поддоне при помощи вилочных погрузчиков. Для перевозки не допускается использовать стальные тросы или цепи.

Требования к транспортировке приведены на рисунке 3.

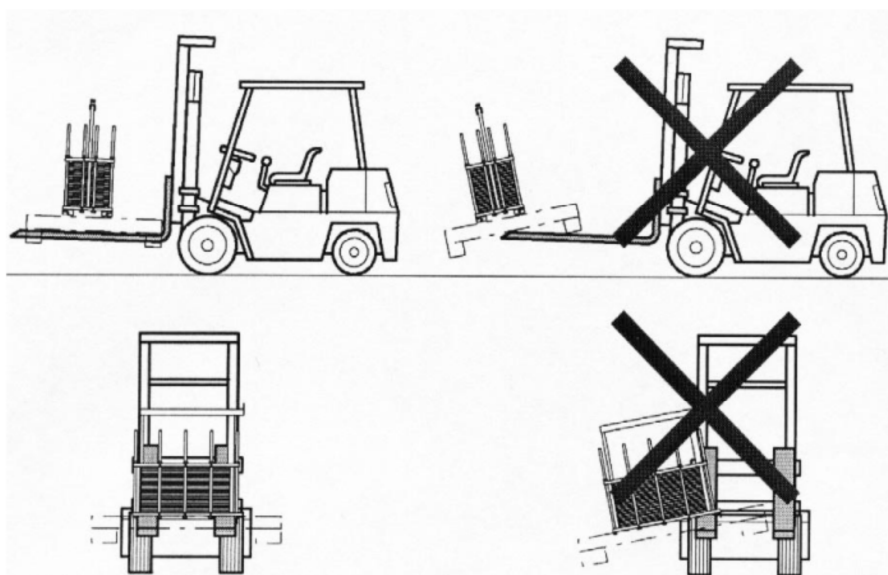


Рисунок 3 -Требования к транспортировке

5.2.5 Заключительные работы

В конце смены рабочие выполняют очистку рабочих мест от строительного мусора, очищают инструмент и приспособления и сдают их на склад. Операционная карта на установку пластинчатого теплообменника приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Операционная карта на установку пластинчатого теплообменника

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
1	2	3	4
Подготовительные работы			
Инструктаж и ознакомление с документацией	-	Слесарь 4 разряда (С1) - 1чел, Слесарь 3 разряда (С2) - 1чел	Рабочие получают задание от технического персонала, проходят инструктаж по технике безопасности на рабочем месте под роспись в журнале инструктажей, получают инструмент, инвентарь, материалы, знакомятся с участком выполнения работ в соответствии с ППР и технологической картой и приступают к работе.
Основные работы			
Монтаж пластинчатого теплообменника	Угольник металлический, рулетка, уровень, набор ключей.	Слесарь 4 разряда (С1) -1чел, Слесарь 3 разряда (С2) - 1чел	С2 совместно С1 устанавливают, выверяют и закрепляют теплообменник на основание рамы болтами (3шт) С1 совместно С2 производят крепление болтами соединительных фланцев к оконечной пластине через имеющиеся отверстия теплообменника.

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Сборка на месте разобранного пластинчатого теплообменника	Угольник металлический, рулетка, уровень, набор ключей, детали теплообменника	Слесарь 4 разряда (С1) -1чел, Слесарь 3 разряда (С2) -1чел	<p>С1 совместно с С2 согласно инструкции завода изготовителя собирают на месте пластинчатый теплообменник.</p> <p>Выставляют неподвижную плиту на металлическую раму, изготовленную и выверенную заранее через уголок крепления плиты. Крепят к ней верхнюю и нижнюю направляющие болтами. На направляющие надвигают подвижную плиту, которую закрепляют стойкой. Согласно паспорта поставки теплообменника С1 и С2 подбирают и раскладывают каждую пластину с прокладкой уплотнения с соблюдением последовательности установки пластин:</p> <ul style="list-style-type: none"> - все прокладки должны смотреть в сторону неподвижной плиты, - в результате должна получиться правильная сотовая структура. <p>Прокладки уплотнения укладываются в посадочную канавку на клей или крепятся специальными устройствами. Клей наносится небольшой плоской щеткой на канавку для уплотнения на пластине. Затем прокладку уплотнения укладывают на пластину в нужном положении. После высыхания в течение 15 минут клей прочно удерживает прокладку уплотнения в канавке, что облегчает монтаж. Теперь пластины готовы к сборке в раме. С1 и С2 убеждаются, что число установленных пластин и их порядок совпадают со схемой указанной в паспорте на теплообменник.</p>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
			Прижимают пластины прижимной плитой и устанавливают стяжные шпильки с шайбами и гайками. Равномерно затягивают гайки по схеме крест на крест динамометрическим ключом. Рулеткой или металлической линейкой проверяют наклон подвижной плиты по ширине и диагонали.
Выверка и прихватка фланцев на концы труб	Угольник металлический, сварочный аппарат	Эсв2, С1	Эсв2 совместно С1 производят соединение фланцев на корпус теплообменника болтами. С1 выверяет, а Эсв2прихватывает стыки труб и фланцев.
Приварка фланцев на концы труб	Сварочный аппарат	Эсв2	Эсв2 обваривает стыки труб и фланцев.
Вспомогательные работы			
Разгрузка вручную пластинчатых теплообменников	При массе свыше 0,2т автомобильные краны, тали, блоки и полиспасты, рычажные ручные лебедки, домкраты.	Слесарь 4 разряда (С1) -1чел, Слесарь 3 разряда (С2) -1чел,	Разгрузку материалов из автотранспорта С1,С2 выполняют вручную. При массе пластинчатых теплообменников массой свыше 0,2т для разгрузки из автотранспорта используют автомобильные краны или тали, а также блоки и полиспасты, используемые рычажные ручные лебедки, домкраты и др. в соответствии с ППР.
Подноска вручную пластинчатых теплообменников к месту установки на расстояние до 20м	При массе свыше 0,2т автомобильные краны, тали, блоки и полиспасты, рычажные ручные лебедки, домкраты.	Слесарь 4 разряда (С1) -1чел, Слесарь 3 разряда (С2) -1чел,	Подноска материалов из места выгрузки до теплового пункта С1,С2 выполняют вручную. При массе пластинчатых теплообменников массой свыше 0,2т для подноски используют автомобильные краны или тали, а также блоки и полиспасты, используемые рычажные ручные лебедки, домкраты и др. в соответствии с ППР.
Заключительные работы			

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
Заключительные работы		Слесарь 4 разряда (С1) -1чел, Слесарь 3 разряда (С2) -1чел.	В конце смены рабочие приводят в порядок рабочее место и инструменты, собирают грузоподъемные лебедки очищая их от производственных отходов. Выключают вытяжную вентиляцию, электропитание. Инструмент и приспособления сдают на склад.

6. Потребность в материально-технических ресурсах

6.1 Ведомость потребности в материалах и изделиях для установки пластинчатого теплообменника приведена в Таблице 4.

Таблица 4 Ведомость потребности в материалах и изделиях для установки пластинчатого теплообменника

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение ТНПА	Единица измерения	Количество
1	Теплообменник пластинчатый	ГОСТ 15518-87	шт	по проекту
2	Фланец соединительный		комплект	по проекту
3	Разокомплектованные детали пластинчатого теплообменника	ГОСТ 15518-87	комплект	по паспорту поставки
4	Болты крепления теплообменника к раме М10х30	ГОСТ 7798-70	комплект	по паспорту поставки
5	Шайба крепления М10	ГОСТ 7798-70	комплект	по паспорту поставки
6	Гайка крепления М10	ГОСТ 7798-70	комплект	по паспорту поставки
4	Болты крепления соединительного фланца к теплообменнику М16х70	ГОСТ 7798-70	комплект	по паспорту поставки
5	Шайба крепления М16	ГОСТ 7798-70	комплект	по паспорту поставки
6	Гайка крепления М16	ГОСТ 7798-70	комплект	по паспорту поставки

6.2 Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду) шт.
1	Рычажная лебедка	По ППР	Подъем и перемещение	Q=1т	2
2	Стропы	По ППР	Подъем и перемещение	Тяговое усилие до 1т	2
3	Уровень	-	Выверка вертикальности и горизонтальности конструкций	Длина 0,4 и 1,0 м	2
4	Рулетка измерительная металлическая	РС-3 ГОСТ 7502-89	Измерительные работы	Диапазон измерения от 0 мм до 2000 мм, цена деления 1 мм	2
5	Угольник металлический		Выверка прямого угла	-	1
6	Малярные кисти	№25	Нанесение антикоррозийного покрытия	-	1
7	Щетка металлическая	-	Очистка поверхности от заусенцов	-	2
8	Линейка металлическая	ГОСТ 427-75	Средство контроля	Диапазон измерения от 0 мм до 150 мм, цена деления 1 мм	1
9	Набор накидных ключей	комплект	Закрепление болтов		1
10	Динамометрический ключ	ГОСТ 25603-83	Контроль затяжки		1
11	Комбинезоны	-	Средство индивидуальной защиты	-	6

Окончание таблицы 5

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду) шт.
12	Обувь	-	Средство индивидуальной защиты	-	6 пар
13	Очки защитные	-	Средство индивидуальной защиты	-	2
14	Каска строительная	ГОСТ 12.4.087	Средство индивидуальной защиты	-	5
15	Перчатки	-	Средство индивидуальной защиты	-	4 пары
16	Аптечка	-	Оказание первой помощи	-	1
17	Огнетушитель	порошковый	Средство пожарной безопасности	-	2
18	Установка постоянного тока для ручной дуговой сварки	-	Сварочные работы	-	1

7. Требования к качеству работ

7.1 Требования к качеству работ при производстве работ по установке и сборке пластинчатого теплообменника приведены в карте контроля технологических процессов таблицы 6.

Таблица 6 Карта контроля технологических процессов

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбор проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения операций	Метод контроля, обозначение НТД	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НТД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Входной контроль										
Теплообменник пластинчатый	Марка	По проекту	Не допускается	Площадка складирования	Сплошной	Мастер (прораб)	Визуальный	Документ о качестве, паспорт поставщика	-	Журнал входного контроля

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Операционный контроль										
Установка теплообменника пластинчатого	Разметка мест установки теплообменника	Схема монтажа	Не допускается	Участок производства работ	Сплошной	Мастер (прораб)	Визуальный, Измерительный (ГОСТ 26433.2)	Рулетка, Линейка металлическая	Диапазон измерения от 0 до 10 мм,	Общий журнал работ
	Выверка и закрепление теплообменника на основании рамы болтами	То же	+1,0	-«-	-«-	-«-	-«-	Угольник металлический	-	-«-
	Крепление болтами соединительных фланцев к оконечной пластине через имеющиеся отверстия теплообменника.	То же	Соответствие требованиям проекта	-«-	-«-	-«-	Визуальный	Динамометрический ключ	-	-«-

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сборка на месте теплообменника пластинчатого	Сборочные работы Испытания под давлением		Согласно указанному в паспорте	-«-	-«-	-«-	Измерительный	Показания манометра, динамометрического ключа	-	-«-
Приемочный контроль										
Установленный теплообменник пластинчатый	Проверка правильности сборки.	-«-	Не допускается	-«-	-«-	-«-	Визуальный	-	-	-«-
	Проверка давлением среды указанной в паспорте	-«-	Не допускается	-«-	-«-	-«-	Измерительный	Показания манометра	-	-«-

7.2 Требования по обеспечению параметров теплоносителя

Эксплуатация пластинчатых теплообменников в тепловых пунктах должна обеспечить требуемые параметры теплоносителя (расход, давление, температуру) согласно условиям договора, обеспечить их контроль и регулирование для всех присоединенных к нему систем теплоснабжения.

Параметры работы инженерных систем должны строго соответствовать параметрам, указанным в режимной карте каждого конкретного теплового пункта.

8. Техника безопасности и охрана труда

8.15 При установке пластинчатых теплообменников теплового пункта необходимо выполнять требования СНиП РК 1.03-05, СНиП РК 1.03-06 и настоящей технологической карты.

Выполнение работ должно осуществляться в соответствии с требованиями проектной документации, проекта производства работ, содержащей технические решения и основные организационные мероприятия по обеспечению безопасности производства работ и санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих.

8.16 Пожаро-взрывобезопасность при применении маркировочных материалов должна обеспечиваться системами защиты, предотвращения пожара и организационно-техническими мероприятиями в соответствии с ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.010, ГОСТ 12.1.018.

8.17 Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с требованиями СНиП РК 2.02-05 и «Правил пожарной безопасности».

8.18 Средствами пожаротушения на строительной площадке являются огнетушители ОП-5, ОУВ-7, ОУ-5, песок, асбестовое полотно, кошма.

8.19 Перед началом работ приказом по организации, производящей работы, из числа специалистов назначается лицо, ответственное за безопасное производство работ (руководитель работ).

8.20 К выполнению работ допускаются лица, прошедшие медицинское освидетельствование без противопоказаний, обучение, проверку знаний и получившие соответствующее удостоверение, прошедшие под роспись инструктаж по охране труда на рабочем месте.

8.21 При установке пластинчатых теплообменников теплового пункта необходимо руководствоваться правилами техники безопасности, предусмотренными в ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.4.011, ГОСТ 12.1.007, ПР РК 218-11, СНиП РК 1.03-05, СПН 1.02.011.

8.22 При установке пластинчатых теплообменников теплового пункта необходимо применять средства индивидуальной защиты:

- спецодежда по ГОСТ 12.4.111, ГОСТ 12.4.112;
- спецобувь по ГОСТ 12.4.137;
- защитные очки по ГОСТ 12.4.013;
- рукавицы по ГОСТ 12.4.010;
- респираторы по ГОСТ 12.4.034.

(Примечание: Допускается применение других средств индивидуальной защиты, аналогичных указанным)

8.23 Не допускается прием пищи на рабочем месте.

8.24 Рабочие места при работе должны быть оборудованы сигнальными цветами и знаками безопасности в соответствии с СТ РК ГОСТ Р 12.4.026.

8.25 Производственный персонал, занятый на монтаже и пусконаладочной работе теплового пункта должен быть специально проинструктирован и должен проходить периодические медицинские осмотры.

8.26 Ежедневно, перед началом работы, ответственный за выполнение работ должен проверить наличие и исправность средств индивидуальной защиты (СИЗ) у каждого работника, а в процессе выполнения работ осуществлять контроль за использованием работниками СИЗ по назначению в соответствии с требованиями технических нормативно-правовых актов. Исполнители работ обязаны не допускать и отстранять от работы работников с признаками алкогольного, наркотического или токсического опьянения.

8.27 При производстве работ необходимо соблюдать технологическую последователь-

ность производственных операций таким образом, чтобы предыдущая операция не являлась источником производственной опасности при выполнении последующих.

8.28 При выполнении работ по установке пластинчатых теплообменников теплового пункта должно быть обеспечено надлежащее освещение помещения и рабочего места согласно ГОСТ 12.1.046.

8.15 Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны иметь основание, обеспечивающее устойчивость подъемно-транспортного оборудования, складываемых материалов и транспортных средств.

8.16 К эксплуатации строительных машин и механизмов допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет, специально обученные по профессии, сдавшие экзамен, имеющие удостоверение установленного образца и прошедшие инструктаж по безопасному производству работ непосредственно на рабочем месте под роспись.

Не допускается пользоваться машинами, механизмами, инструментом, приспособлениями и инвентарем, обращению с которыми работники не обучены.

При применении ручных электрических машин надлежит соблюдать правила безопасной эксплуатации, а также инструкции заводов-изготовителей.

Лица, допускаемые к управлению ручными электрическими машинами, должны иметь группу допуска по электробезопасности не ниже II, подтверждаемую ежегодно.

При работе с электроинструментом запрещается:

- оставлять без надзора электроинструмент, присоединенный к питающей сети;
- передавать электроинструмент лицам, не имеющим права пользоваться им;
- превышать предельно допустимую продолжительность работы, указанную в паспорте электроинструмента;
- останавливать руками движущиеся после отключения от электросети части инструмента;
- натягивать, перекручивать и перегибать провод, ставить на него груз, протягивать по земле, а также допускать пересечение его с тросами, кабелями и рукавами газосварки;
- эксплуатировать электроинструмент при возникновении неисправностей.

Электроинструмент должен быть отключен от сети:

- при смене рабочего инструмента, установке насадок и регулировке;
- при переносе электроинструмента с одного места на другое;
- при перерыве в работе;
- при нагреве корпуса электроинструмента;
- при прекращении подачи электропитания.

При сверлении отверстий, установке шурупов в обязательном порядке пользоваться защитными очками

Электрооборудование и трубопроводы систем теплового пункта заземляют (зануляют). Знак и место заземления определяют в соответствии с требованиями государственных, межгосударственных, международных стандартов, разрешенных для применения на территории Республики Казахстан.

Ручной инструмент должен быть в полной исправности и соответствовать характеру работ и требованиям работ с ручным инструментом. Работать неисправным инструментом запрещается. Ручной слесарно-монтажный инструмент должен осматриваться не реже 1 раза в 10 дней, а также непосредственно перед применением. Неисправный инструмент должен быть изъят.

В процессе выполнения сборочных операций совмещение отверстий и проверка их совпадения в монтируемых элементах должны выполняться с использованием специального ин-

струмента (конусных оправок, сборочных пробок и др.). Проверять совпадение отверстий в монтируемых элементах пальцами рук не допускается.

Инструмент на рабочем месте должен быть расположен так, чтобы исключалась возможность его скатывания или падения. Класть инструмент на перила ограждений, а также вблизи открытых люков, колодцев запрещается.

При производстве электросварочных работах необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.1.013. Сварщики должны иметь группу по электробезопасности не ниже второй.

Электросварочная установка (преобразователь, сварочный трансформатор и т.п.) должна присоединяться к источнику питания через рубильник и предохранители или автоматический выключатель, а при напряжении холостого хода более 70 В должно применяться автоматическое отключение сварочного трансформатора.

Непосредственное подключение сварочной дуги к силовой, осветительной или контактной сети не допускается.

Схема присоединения нескольких источников сварочного тока при работе на одну сварочную дугу должна исключать возможность возникновения между изделием и электродом напряжения, превышающего наибольшее напряжение холостого хода одного из источников сварочного тока.

Присоединение и отключение от сети сварочных установок, а также наблюдение за их исправным состоянием в процессе эксплуатации должны производиться техническим персоналом предприятий.

Не допускается производить ремонт сварочных установок под напряжением.

Поверхности свариваемых узлов трубопроводов должны быть сухими, очищенными от окалины, смазки и других загрязнений. Кромки заготовок и деталей не должны иметь заусенцев.

Требования к применению средств индивидуальной защиты

Средства индивидуальной защиты, выдаваемые электросварщикам, должны отвечать конкретным санитарно-гигиеническим условиям труда.

При выполнении сварочных работ в условиях повышенной опасности поражения электрическим током электросварщики должны обеспечиваться диэлектрическим перчатками, галошами и ковриками.

Для защиты рук электросварщики должны обеспечиваться рукавицами, рукавицами с крагами или перчатками, изготовленными из искростойких материалов с низкой электропроводностью.

Для защиты ног электросварщика должна применяться специальная обувь, предохраняющая от ожогов брызгами расплавленного металла, а также от механических травм.

Для защиты головы электросварщика от механических травм и повреждений электрическим током должны выдаваться защитные каски из токонепроводящих материалов.

Каски должны удобно сочетаться со щитками и масками, служащими для защиты глаз, лица и органов дыхания электросварщиков.

Для защиты лица и глаз электросварщики должны обеспечиваться щитками, масками, очками и светофильтрами, изготовленными в соответствии с требованиями соответствующей нормативно-технической документации на указанные средства защиты работающих.

Монтаж труб и оборудования на высоте более 1,5 м разрешается производить только с лесов и подмостей, установленных на прочную основу. Устанавливать подмости на случайные опоры (бочки, кирпичи, трубы и т.д.) недопустимо.

При выполнении окрасочных работ необходимо выполнять следующие требования:

- хранение материалов и применение их должно соответствовать требованиям НПА и

действующим санитарно-гигиеническим нормам.

- помещения, где складировуются материалы, должны быть оборудованы искусственной или естественной вентиляцией, обеспечивающей не менее чем трехкратный обмен воздуха в час. Тара, в которой находятся материалы на складах или на рабочих местах, должна быть исправной, плотно закрывающейся, небьющейся.

Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества;

- на таре должны быть наклеены этикетки или бирки с указанием материала, его марки, вида и процентного содержания растворителя, даты изготовления и массы. К рабочему месту материалы должны доставляться в готовом виде;

- применять материалы для окраски следует в строгом соответствии с техническими условиями или инструкциями завода-изготовителя;

- количество отделочных составов, размещаемых на рабочем месте, должно быть не более чем на одну рабочую смену.

8.2 Охрана окружающей среды

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей среды. Указанные мероприятия и работы должны быть предусмотрены в проектно-сметной документации.

При выполнении работ по установке пластинчатых теплообменников теплового пункта необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению и устранению загрязнения окружающей среды, а также способы размещения отходов производства, должны применяться ресурсосберегающие, малоотходные, безотходные и иные прогрессивные технологии, способствующие защите окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов.

В процессе выполнения работ не должен наноситься ущерб окружающей среде.

Руководители строительных предприятий, ответственные за безопасное ведение работ должны:

- осуществлять систематический контроль за соблюдением действующего законодательства, норм, инструкций, приказов, указаний в области охраны окружающей среды при строительстве объекта;

- включать в программы обучения всех категорий рабочих и ответственных за безопасное ведение работ вопросы по охране окружающей среды и организовывать проведение этой учебы.

Запрещается выполнение работ воздействующих на окружающую среду, не предусмотренных проектной документацией, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

При выполнении работ необходимо организовать сбор и утилизацию отходов в соответствии с действующими ТНПА. Отходы производства должны вывозиться в места, предназначенные для их складирования. Запрещается создание стихийных свалок, закапывание (захоронение) в землю неиспользованных материалов, тары.

При обучении и повышении квалификации рабочих, руководящего персонала в состав учебных программ обязательно включать вопросы по охране окружающей среды: основные законы и нормативные документы, виды ответственности за нарушение правил производства работ с причинением ущерба окружающей среде.

Руководители строительных предприятий должны осуществлять систематический контроль за соблюдением действующего законодательства, норм, инструкций, приказов в области охраны окружающей среды.

9 Калькуляции затрат труда

9.1 При составлении калькуляций по установке и сборке пластинчатых теплообменников использованы Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы ЕНиР.

9.2 Калькуляции затрат труда при установке и сборке пластинчатых теплообменников выполнены аналитически-расчетным методом, на основании ранее проведенных хронометража затрат труда.

9.3 Затраты труда рассчитаны по формуле:

$$З = \frac{З_1}{60} \cdot n,$$

где З – затраты труда в чел.-ч;

З₁ – затраты труда в минутах на виды работ, пронормированных на конкретном объекте

n – количество рабочих, занятых на виде работы в момент нормирования.

9.4 Нормативы затрат труда приведены на одного рабочего из расчета смены, продолжительностью 8 часов.

9.5 Нормами учтены, но не оговорены в составе работ мелкие вспомогательные и подготовительные операции, являющиеся неотъемлемой частью технологического процесса.

9.6 Нормами учтены затраты труда на подготовительно-заключительные работы (ПЗР).

9.7 Нормами учтены затраты труда на подготовительно-заключительные работы (ПЗР), на технологические перерывы (ТП), на личные надобности и отдых.

Калькуляция затрат труда №1
на производство работ по установке пластинчатого теплообменника в тепловом пункте
Вес ПТО до 100 кг

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел.-ч (маш.-ч)
						Профессия	Разряд	Количество	
1	Основные работы								
1.1	НЗТ №1/1	Установка пластинчатого теплообменника Вес ПТО до 100 кг	шт	1,0	0,83	Слесарь Слесарь	4 3	1 1	0,83
1.2	НЗТ №1/1	Выверка и прихватка фланцев на концы труб	стык	4	0,1 (0,05)	Электросварщик Слесарь	4 3	1 1	0,4 (0,2)
1.3	НЗТ №1/1	Приварка фланцев на концы труб	стык	4	0,075 (0,075)	Электросварщик	4	1	0,3 (0,3)
2	Вспомогательные работы								
2.1	Е1 1-46-4	Разгрузка пластинчатого теплообменника Вес ПТО до 100 кг	т	0,1	0,255 (0,255)	Рабочий Рабочий	2 2	1 1	0,025 (0,025)
2.2	Е1 1-40-2	Подноска к месту сборки вручную на расстояние до 20м. пластинчатого теплообменника Вес ПТО до 100кг	т	0,1	1,03	Рабочий Рабочий	2 2	1 1	0,103
								ИТОГО:	1,658 чел.-ч
								Установка постоянного тока для ручной дуговой сварки:	0,5 маш.-ч
								Автомобиль бортовой:	0,025 маш.-ч

где 1,658 чел.-ч – затраты труда рабочих строителей;

0,5 маш.-ч – эксплуатация установки постоянного тока для ручной дуговой сварки;

0,025 маш.-ч – эксплуатация автомобиля бортового.

Калькуляция затрат труда №2
на производство работ по установке пластинчатого теплообменника в тепловом пункте
Вес ПТО от 100 до 200кг

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел.-ч (маш.-ч)
						Профессия	Разряд	Количество	
1	Основные работы								
1.1	НЗТ № 2/1	Установка пластинчатого теплообменника Вес ПТО от 100 до 200кг	шт	1,0	0,9	Слесарь Слесарь	4 3	1 1	0,9
1.2	НЗТ №2/1	Выверка и прихватка фланцев на концы труб	стык	4	0,1 (0,05)	Электросварщик Слесарь	4 3	1 1	0,4 (0,2)
1.3	НЗТ №2/1	Приварка фланцев на концы труб	стык	4	0,075 (0,075)	Электросварщик	4	1	0,3 (0,3)
2	Вспомогательные работы								
2.1	E1 1-46-4	Разгрузка пластинчатого теплообменника Вес ПТО от 100 до 200кг	т	0,2	0,255 (0,255)	Рабочий Рабочий	2 2	1 1	0,051 (0,045)
2.2	E1 1-40-2	Подноска к месту сборки вручную на расстояние до 20м. пластинчатого теплообменника Вес ПТО от 100 до 200кг	т	0,2	1,03	Рабочий Рабочий	2 2	1 1	0,206
								ИТОГО:	1,857 чел.-ч
								Установка постоянного тока для ручной дуговой сварки:	0,5 маш.-ч
								Автомобиль бортовой:	0,051 маш.-ч

где 1,857 чел-ч – затраты труда рабочих строителей;
0,5 маш.-ч – эксплуатация установки постоянного тока для ручной дуговой сварки;
0,051 маш-ч – эксплуатация автомобиля бортового.

Калькуляция затрат труда №3
на производство работ по установке пластинчатого теплообменника в тепловом пункте
Вес ПТО от 200 до 300 кг

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел.-ч (маш.-ч)
						Профессия	Разряд	Количество	
1	Основные работы								
1.1	НЗТ №3/1	Сборка на месте пластинчатого теплообменника Вес ПТО от 200 до 300 кг	шт	1,0	6,0	Слесарь Слесарь	4 3	1 1	6,0 (0,1)
1.2		Выверка и прихватка фланцев на концы труб	стык	4	0,1 (0,05)	Электросварщик Слесарь	4 3	1 1	0,4 (0,2)
1.3		Приварка фланцев на концы труб	стык	4	0,145 (0,145)	Электросварщик	4	1	0,58 (0,58)
2	Вспомогательные работы								
2.1	Е1 1-46-4	Разгрузка разобранного пластинчатого теплообменника Вес ПТО от 200 до 300 кг	т	0,3	0,255 (0,255)	Рабочий Рабочий	2 2	1 1	0,0765 (0,0765)
2.2	Е1 1-40-2	Подноска к месту сборки вручную на расстояние до 20м. пластинчатого теплообменника Вес ПТО от 200 до 300 кг	т	0,3	1,03	Рабочий Рабочий	2 2	1 1	0,309
								ИТОГО:	7,366 чел.-ч
								Установка постоянного тока для ручной дуговой сварки:	0,78 маш.-ч
								Лебедки ручные и рычажные:	0,1 маш.-ч
								Автомобиль бортовой	0,0765 маш.-ч

где 7,366 чел.-ч – затраты труда рабочих строителей;

0,78 маш.-ч – эксплуатация установки постоянного тока для ручной дуговой сварки;

0,1 маш.-ч – эксплуатация рычажной лебедки;

0,0765 маш.-ч – эксплуатация автомобиля бортового.

Калькуляция затрат труда №4
на производство работ по установке пластинчатого теплообменника в тепловом пункте
Вес ПТО от 300 до 400 кг

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел.-ч (маш.-ч)
						Профессия	Разряд	Количество	
1	Основные работы								
1.1	НЗТ №4/1	Сборка на месте пластинчатого теплообменника Вес ПТО от 300 до 400 кг	шт	1,0	7,0	Слесарь Слесарь	5 3	1 1	7,0 (0,1)
1.2		Выверка и прихватка фланцев на концы труб	стык	4	0,1 (0,05)	Электросварщик Слесарь	4 3	1 1	0,4 (0,2)
1.3		Приварка фланцев на концы труб	стык	4	0,145 (0,145)	Электросварщик	4	1	0,58 (0,58)
2	Вспомогательные работы								
2.1	E1 1-46-4	Разгрузка разобранного пластинчатого теплообменника Вес ПТО от 300 до 400 кг	т	0,4	0,255 (0,255)	Рабочий Рабочий	2 2	1 1	0,102 (0,102)
2.2	E1 1-40-2	Подноска к месту сборки вручную на расстояние до 20м. пластинчатого теплообменника Вес ПТО от 300 до 400 кг	т	0,4	1,03	Рабочий Рабочий	2 2	1 1	0,412
								ИТОГО:	8,494 чел.-ч
								Установка постоянного тока для ручной дуговой сварки:	0,78 маш.-ч
								Лебедки ручные и рычажные:	0,1 маш.-ч
								Автомобиль бортовой:	0,102 маш.-ч

где 8,494 чел-ч – затраты труда рабочих строителей;

0,78 маш.-ч – эксплуатация установки постоянного тока для ручной дуговой сварки;

0,1 маш.-ч – эксплуатация рычажной лебедки;

0,102 маш.-ч – эксплуатация автомобиля бортового.

Калькуляция затрат труда № 5
на производство работ по установке пластинчатого теплообменника в тепловом пункте
Вес ПТО от 400 до 500 кг

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел.-ч (маш.-ч)
						Профессия	Разряд	Количество	
1	Основные работы								
1.1	НЗТ 5/1	Сборка на месте пластинчатого теплообменника Вес ПТО от 400 до 500 кг	шт	1,0	8,0	Слесарь Слесарь	5 3	1 1	8,0 (0,1)
1.2		Выверка и прихватка фланцев на концы труб	стык	4	0,1 (0,05)	Электросварщик Слесарь	4 3	1 1	0,4 (0,2)
1.3		Приварка фланцев на концы труб	стык	4	0,145 (0,145)	Электросварщик	4	1	0,58 (0,58)
2	Вспомогательные работы								
2.1	E1 1-46-4	Разгрузка разобранного пластинчатого теплообменника Вес ПТО от 400 до 500 кг	т	0,5	0,255 (0,255)	Рабочий Рабочий	2 2	1 1	0,127 (0,127)
2.2	E1 1-40-2	Подноска к месту сборки вручную на расстояние до 20м. пластинчатого теплообменника Вес ПТО от 400 до 500 кг	т	0,5	1,03	Рабочий Рабочий	2 2	1 1	0,515
								ИТОГО:	9,622 чел.-ч
								Установка постоянного тока для ручной дуговой сварки:	0,78 маш.-ч
								Лебедки ручные и рычажные:	0,1 маш.-ч
								Автомобиль бортовой:	0,127 маш.-ч

где 9,622 чел.-ч – затраты труда рабочих строителей;
0,78 маш.-ч – эксплуатация установки постоянного тока для ручной дуговой сварки;
0,1 маш.-ч – эксплуатация рычажной лебедки;
0,127 маш.-ч – эксплуатация автомобиля бортового.