

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

---

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

**Чиллерлерді монтаждау және іске қосуды реттеу  
жұмыстарын жүргізудің**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КАРТАСЫ**

---

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**

**производства работ по монтажу и пуско-наладке  
чиллеров**

**ТК 4.02-02-2011**

**Ресми басылым  
Издание официальное**

**Қазақстан Республикасы Құрылыс және тұрғын  
үй-коммуналдық шаруашылық істері агенттігі**

**Агентство Республики Казахстан по делам строительства  
и жилищно-коммунального хозяйства**

**Астана 2011**

**ТК 4.02-02-2011. Технологиялық карта**  
**ТК 4.02-02-2011. Технологическая карта**

---

**Алғы сөз**

- |   |   |
|---|---|
| <b>1. ӘЗІРЛЕГЕН</b>                                     | «ҚазҒЗСТҚСИ» РМК және ОАО «ОРГСТРОЙ»  |
| <b>2. ҰСЫНҒАН</b>                                       | ҚР Құрылыс және ТКШ істері агенттігінің Ғылыми-техникалық саясат және нормалау департаменті       |
| <b>3. ҚАБЫЛДАҒАН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН МЕРЗІМІ</b> | ҚР Құрылыс және ТКШ істері агенттігінің 29.12.2011 жылғы №536 бұйрығымен 01.05.2012 жылдан бастап |
| <b>4. ОРНЫНА</b>  | алғашқы рет   |

**Предисловие**

- |  |  |
|--|--|
| <b>1. РАЗРАБОТАНЫ</b>                  | РГП «КазНИИССА» и ОАО «ОРГСТРОЙ»   |
| <b>2. ПРЕДСТАВЛЕНЫ</b>                 | Департаментом научно-технической политики и нормирования Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства |
| <b>3. ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ</b> | Приказом Агентства РК по делам строительства и ЖКХ от 29.12.2011 года №536 с 01.05.2012 года   |
| <b>4. ВЗАМЕН</b>                       | 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 Қолдану саласы .....	1
2 Нормативтік сілтемелер .....	1
3 Жалпы ережелер.....	3
4 Негізгі қолданылатын материалдар мен бұйымдар сипаттамасы.....	4
5 Жұмыс жүргізуді ұйымдастыру және оның технологиясы .....	8
6 Материалдық-техникалық ресурстарда қажеттілік .....	22
7 Жұмыс сапасына талаптар .....	25
8 Қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау .....	30
9 Еңбек шығындарының калькуляциясы.....	36

**БЕЛГІ ҮШІН  
ДЛЯ ЗАМЕТОК**

---

# ЧИЛЛЕРЛЕРДІ МОНТАЖДАУ ЖӘНЕ ІСКЕ ҚОСУДЫ РЕТТЕУ ЖҰМЫСТАРЫН ЖҮРГІЗУДІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КАРТАСЫ

Еңгізу мерзімі 2012.05.01

## 1 Қолдану саласы

1.1 Чиллерлерді монтаждау және іске қосуға дайындау жұмыстарын жүргізудің технологиялық картасы қолданыстағы нормативтік құқықтық актілердің (НҚА) және нормативтік-техникалық құжаттардың (НТҚ) талаптарына сәйкес әзірленді және Қазақстан Республикасының құрылыс объектілерінде қолдануға арналған.

1.2 Технологиялық карта құрылысты құрылыс жұмыстарын ұйымдастыру, олардың технологиясы және механикалауы бойынша оңтайлы шешімдермен қамтамасыз етуге арналған.

1.3 Чиллер – ғимараттың немесе құрылыстың техникалық орынжайында орнатылатын және ғимараттың немесе құрылыстың жекелеген орынжайларында орнатылған магистральді құбырлар арқылы сорғыш станциясының қысымымен тұтынушыларға (фен-койлдар, орталық баптағыштың жылуалмастырғыштары, басқа да технологиялық жабдық) берілетін сұйықтық (судың немесе гликоль қоспасының) температурасын азайтуға (ұлғайтуға) арналған ауа баптағыш жүйесінің аяқталған тоңазытқыш машинасы.

«Чиллер – градирнялар – фен-койлдар» схемасы бойынша сумен салқындатқыш конденсаторы бар чиллер жылдың кез келген кезінде салқындату бойынша жұмыс істейді және көп орынжайларға қызмет көрсету үшін қолданады.

Ауа баптағыш жүйесінің бұл схемасы тұтынушылардың санын ұлғайта және жекелеген блоктарын іске қоса отырып, ғимаратты пайдалануға беруге мүмкіндік береді.

1.4 Технологиялық картада мыналар келтірілген:

- қолдану саласы;
- нормативтік сілтемелер;
- негізгі қолданылатын материалдар мен бұйымдар сипаттамасы;
- жұмыс жүргізуді ұйымдастыру және оның технологиясы;
- материалдық-техникалық ресурстардағы қажеттілік;
- жұмыс сапасына қойылатын талаптар;
- қауіпсіздік техникасы және еңбек қорғау;
- еңбек шығындарының калькуляциясы.

1.5 Технологиялық картадағы еңбек режимі жұмыс орны оңтайлы ұйымдастырылған, еңбекті бөлу, жетілдірілген аспап пен мүкәммалды қолдану ескеріле отырып, бригада жұмыскерлері арасында міндеттер нақты бөлінген жағдайдағы еңбек ресурстарының тиімді қарқынының шартынан алынған.

## 2 Нормативтік сілтемелер

Осы технологиялық картада мынадай НҚА-ларға, НТҚ-лерге және басқа да құжаттарға сілтемелер пайдаланылған:

Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрінің 2006 жылғы 08 ақпандағы №35 бұйрығымен бекітілген Қазақстан Республикасындағы өрт қауіпсіздігі ережелері.

Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрінің 2011 жылғы 21 қазандағы №245 бұйрығымен бекітілген Жүк көтеру крандарын орнату және қауіпсіз пайдалану бойынша өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптары

1.03-05-2001 ҚР СНЖЕ Құрылыстағы техника қауіпсіздігі және еңбек қорғау.

1.03-06-2002\* ҚР СНЖЕ Құрылыс өндірісі. Кәсіпорындарды, ғимараттарды және

4.02-42-2006 ҚР СНЖЕ	құрылыстарды салуды ұйымдастыру.
3.05.01-85 ҚР СНЖЕ	Жылыту, вентиляция және кондициялау.
3.05-09-2002* ҚР СНЖЕ	Ішкі санитарлық-техникалық жүйелер.
12.0.004-90 МСТ	Технологиялық жабдық және технологиялық құбырлар.
	ЕҚСЖ. Еңбек қауіпсіздігін оқытуды ұйымдастыру.
	Жалпы ережелер.
12.1.004-91 МСТ	ЕҚСЖ. Өрт қауіпсіздігі. Жалпы талаптар.
12.1.013-78 МСТ	ЕҚСЖ. Құрылыс. Электр қауіпсіздігі. Жалпы талаптар.
12.1.046-85 МСТ	ЕҚСЖ. Құрылыс. Құрылыс алаңшаларын жарықтандыру нормалары.
12.3.003-86* МСТ	ЕҚСЖ. Электрмен дәнекерлеу жұмыстары. Қауіпсіздік талаптары.
12.3.009-76 МСТ	ЕҚСЖ. Тиеу-түсіру жұмыстары. Қауіпсіздіктің жалпы талаптары.
12.3.018-79 МСТ	ЕҚСЖ. Вентиляциялық жүйелер. Әуединамикалық сынақ өткізу әдістері.
12.4.010-75 МСТ	ЕҚСЖ. Жеке қорғану құралдары. Арнайы қолғаптар. Техникалық шарттары.
12.4.011-89 МСТ	ЕҚСЖ. Жұмыс істеушілердің қорғану құралдары. Жалпы талаптары мен жіктенуі.
12.4.013-85 МСТ	ЕҚСЖ. Қорғау көзілдіріктері. Жалпы техникалық шарттары
12.4.026-76 МСТ	ЕҚСЖ. Белгі түстер мен қаіпсіздік белгілері.
12.4.028-76 МСТ	ЕҚСЖ. «Лепесток» ШБ-1 респираторлары. Техникалық шарттары.
12.4.035-78 МСТ	ЕҚСЖ. Электрмен дәнекерлеушілерге арналған беттік қорғау қалқаншалары. Техникалық шарттары.
12.4.087-84 МСТ	ЕҚСЖ. Құрылыс. Құрылыс каскілері. Техникалық шарттары.
12.4.089-86 МСТ	ЕҚСЖ. Құрылыс. Сақтандырғыш белбеулер. Жалпы техникалық шарттары.
12.4.100-80 МСТ	Уытты емес шаң-тозаңнан, механикалық әрекеттерден және жалпы өндірістік ластанудан қорғауға арналған ерлер комбинезондары. Техникалық шарттары.
12.4.107-82 МСТ	ЕҚСЖ. Құрылыс. Сақтандырғыш арқандар. Жалпы техникалық шарттары.
1868-88 МСТ	Техникалық және шаруашылық жіптер. Техникалық шарттары.
2034-80 МСТ	Шиыршық бұрғылар. Техникалық шарттары.
2310-77 МСТ	Слесарлық құрыш балғалар. Техникалық шарттары.
2838-80 МСТ	Гайкалы кілттер. Жалпы техникалық шарттары.
5375-79 МСТ	Резиналы қалыпты етіктер. Техникалық шарттары.
9466-75 МСТ	Құрышты имектеп дәнекерлеу және балқытуға арналған жабық металды электродтар. Жіктенуі және жалпы техникалық шарттары.
10597-87 МСТ	Сырлаушылардың сырлауыштары мен қылшақтары. Техникалық шарттары.
17012-71 МСТ	Қатты қорытпа бұрғылар. Типтері және негізгі мөлшерлері.

23407-78 МСТ	Құрылыс алаңшаларының және құрылыс-монтаждық жұмыстар жерлерін мүкәммалдық қоршаулары. Техникалық шарттары.
24258-88 МСТ	Тақтай төсеу құралдары. Жалпы техникалық шарттары.
25573-82 МСТ	Құрылысқа арналған жүк ілетін арқан жіптер. Техникалық шарттары.
26887-86 МСТ	Құрылыс-монтаждық жұмыстарға арналған алаңшалар мен сатылар. Жалпы техникалық шарттары. Электр қондырғыларды орнату ережелері (ЭОЕ) (Алматы, 2008).

Осы технологиялық картаны қолдану кезінде Қазақстан Республикасы аумағында қолданылып жүрген, ағымдағы жылдың 1 қаңтар күніне жасалған Сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық актілер мен нормативтік-техникалық құжаттар тізбесі бойынша НҚА-ның және НТҚ-нің, сондай-ақ ағымдағы жылы жарияланған тиісті ақпарат көрсеткіштері бойынша қолданысқа енгізілген НҚА-ның және НТҚ-нің күшін тексеру қажет.

Егер сілтеме НҚА және НТҚ алмастырылса (өзгертілсе), онда осы технологиялық картаны қолдану кезінде алмастырылған (өзгертілген) НҚА-ны және НТҚ-ні басшылыққа алу қажет.

Егер сілтеме НҚА-ның және НТҚ-нің алмастыруынсыз күші жойылса, оларға сілтеме берілген ереже осы сілтемеге қатысты емес бөлікте қолданылады.

### 3 Жалпы ережелер

3.1 Технологиялық картада әкімшілік ғимараттың астыңғы бөлігіндегі техникалық орынжайда сумен салқындатқыш конденсаторы бар чиллерді монтаждау және іске қосуға дайындау үрдісі қарастырылады.

3.2 Технологиялық картада нақты өнімділігі 700-ден 5300-ге дейінгі кВтты чиллер қарастырылады.

3.3 Чиллер R-134a (HFC-134a) экологиялық қауіпсіз хладагентті пайдалана отырып оң қысыммен жұмыс істейтін сыртқа тепкіш компрессорлары бар тиімділігі жоғары герметикалық тоназытқыш машина болып табылады. Фен-койлдармен чиллер су құбырларымен қосылады.

3.4 Жұмыстарды жүргізу шарттары мен ерекшеліктері:

- чиллерлерді монтаждау және іске қосуға дайындау жұмыстары ҚР СНжЕ 1.03-06, ҚР СНжЕ 4.02-42, құрылысты ұйымдастыру жобасында (ҚҰЖ), жұмыс жүргізу жобасында (ЖЖЖ) және осы технологиялық картада көзделген технологиялық талаптар сақталған жағдайда жобалық-сметалық құжаттамаға сәйкес жүргізілуі тиіс;

- жұмыс орындарының жарығы 12.1.046 МСТ-ке сәйкес келуі тиіс;

- чиллерлерді монтаждау және іске қосуға дайындау жұмыстарын жүргізу кезіндегі температуралық-ылғалдық режим 4.02-42 ҚР СНжЕ-нің, қолданылатын жабдықты монтаждау және пайдалану жөніндегі паспорттар мен нұсқаулықтардың талаптарына сәйкес қабылданады;

- ауа баптағыш жүйесін монтаждауды индустриялық әдістермен жинақтамада жеткізілетін ірі технологиялық тораптармен, блоктар мен жабдықпен жүргізу қажет;

- чиллерлерді монтаждауды, оларды жеке сынақтан өткізуді және іске қосуға дайындауды объектінің немесе жекелеген іске қосу блогының құрылысы (жалпы құрылыс және әшекелеу жұмыстары, электр-, сумен және жылумен қамтамасыз ету жүйелерін монтаждау және жеке сынақтан өткізу) дайын болған жағдайда 3.05.01 СНжЕ талаптарына сәйкес жүргізу қажет.

3.5 Осы технологиялық картамен қарастырылған чиллерлерді монтаждау және іске қосуға дайындау жұмыстары құрамына мыналар кіреді:

*а) дайындық жұмыстары;*

*ә) негізгі және қосалқы жұмыстар:*

- чиллерді монтаждау;
- чиллерді қосу;
- чиллерді жеке сынақтан өткізу;
- чиллерді іске қосуға дайындау.

*б) қорытынды жұмыстар.*

3.6 Осы технологиялық карта мыналарды:

- құбырлар мен ауа өткізгіштер желілерін монтаждау жұмыстарын;
- сорғыш станцияларын монтаждау жұмыстарын;
- градирняларды монтаждау жұмыстарын;
- фильтрлеу станциясын монтаждау жұмыстарын;
- чиллерге хладагент құю жұмыстарын;
- фен-койлдарды монтаждау жұмыстарын;
- қосымша жабдықты (опцияларды) монтаждау жұмыстарын қарастырмайды.

3.7 Технологиялық картада 1.03-05 ҚР СНЖЕ, 1.03-06 ҚР СНЖЕ-нің, қолданылатын машиналар мен механизмдері паспорттарының және осы технологиялық картаның 2.4-тармағының талаптары сақталған жағдайда бір-екі аусымда жұмыс жүргізу қарастырылған.

3.8 Нақты объектіге түсіру кезінде технологиялық картаның жұмыс құрамын, механизация құралдарын, еңбек және материалдық-техникалық ресурстардағы қажеттілікті нақтылау, еңбек сапасын, қауіпсіздік техникасын және еңбек қорғауды бақылау іс-шараларын түзету қажет.

#### **4 Негізгі қолданылатын материалдар мен бұйымдар сипаттамасы**

4.1 Чиллер мынадай негізгі құрамдас бөліктерден тұратын модульдік құрылғы болып табылады: жекелеген корпусардағы булатқыш пен конденсатордың жылу алмастырғылары, компрессор- мотор, басқару панелі, электр қозғалтқыш стартері және хладагентті сақтау ыдысы.

Булатқыш – буланатын хладагентпен булатқыш блогының ішіндегі түтіктен ағатын судан жылу алу арқылы төмен қысым және температура ұстайтын компрессордың астында орналасқан жылу алмастырғы.

Конденсатор – анағұрлым жоғары температурамен және қысыммен (булатқышқа қарағанда) жұмыс істейтін және хладагенттен жылуды алу үшін конденсатор блогының ішінде түтіктермен ағатын суды пайдаланатын жылу алмастырғы.

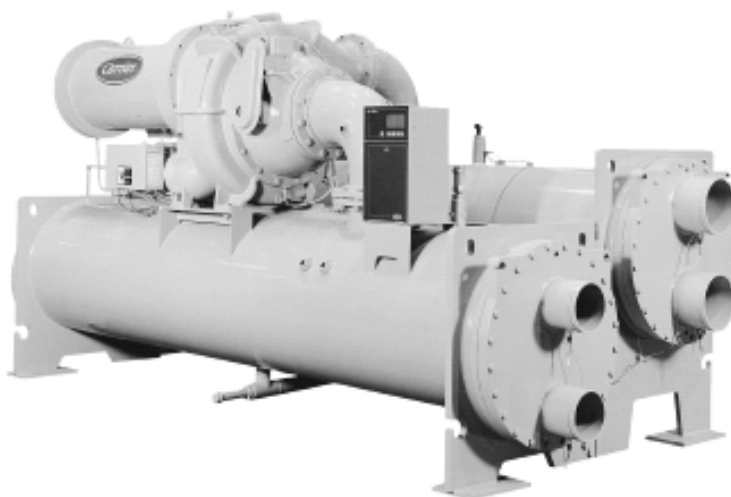
Компрессор- мотор жүйедегі температура мен қысымның айырмашылығының болуын қамтамасыз етеді, сондай-ақ булатқыштан конденсаторға хладагентті тасымалдайды.

Басқару панелі чиллердің өнімділігін реттеуге және басқаруға мүмкіндік беретін пайдаланушының интерфейсі болып табылады.

Электрқозғалтқыштың стартері чиллерді іске қосуға арналған және электр қуаты көзін компрессор-мотордан, май сорғышынан, май жылытқыштан және басқару панелінен ажыратуды қамтамасыз етеді.

Егер хладагентті сақтау үшін чиллер құрылғысында арнайы ыдыс қарастырылмаса, хладагентті үздіксіз айдау үшін қосымша айдау қондырғысы пайдаланылады.

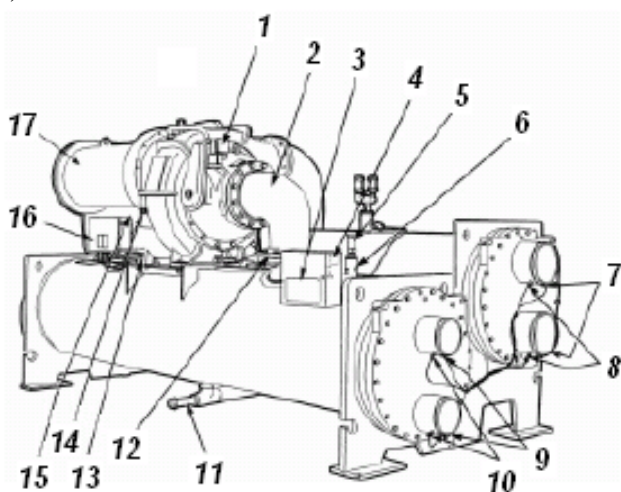
Чиллердің сырт пішіні 1-суретте келтірілген.



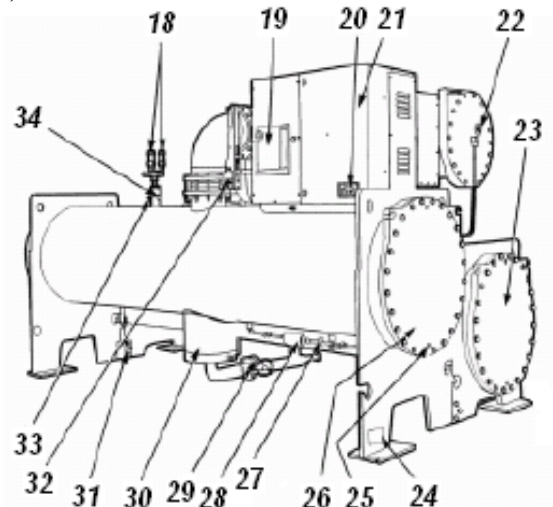
**1-сурет – Чиллердің сырт пішіні**

Чиллер құрылғысындағы стандартты құрамдас бөліктерінің және қосымша тораптардың (опциялардың) орналасу жерлері 2-суретте келтірілген.

а)



ә)



а – алдыңғы пішіні;

ә – артыңғы пішіні;

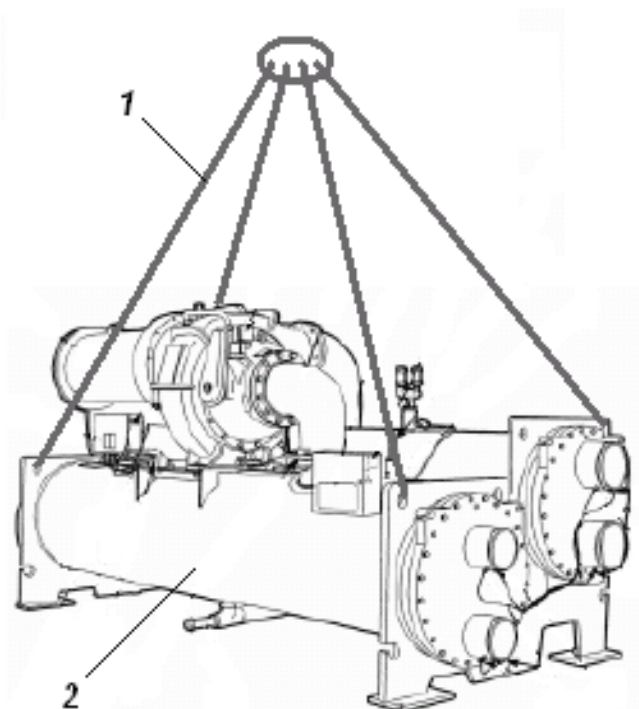
1 – жетек; 2 – сорғыш бұрыш; 3 – чиллерді визуальді бақылауыш (CVC); 4 – зауыттық ақпарат тақтайшасы; 5 – булатқыш және автоматты қайтарымымен қорғауыш клапандар; 6 –булатқыш қысымын өңдегіш; 7 – конденсатордың кіру/шығу термоқадағалары; 8 – судың конденсатор арқылы ағуын бақылауыш; 9 – булатқыштың кіру/шығу термоқадағалары; 10 – судың булатқыш арқылы ағуын бақылауыш; 11 – хладагентке құю клапаны; 12 – кәдімгі фланецті жалғастырма; 13 – майды құю және құйып-алу клапаны; 14 – май деңгейін бақылау шынылары; 15 – майтоңазытқыш; 16 – қосымша электр қалқаны; 17 – электрқозғалтқыштың корпусы; 18 - автоматты қайтарымымен конденсаторлық қорғауыш клапандар; 19 – моторды автоматты сөндіргіш; 20 – іске қосатын жартылай өткізгіштік құрылғының басқару дисплейі; 21 – чиллерде орнатылған (опция) іске қосатын жартылай өткізгіштік құрылғы; 22 – мотордың байқау шынысы; 23 – булатқыштың қақпағы; 24 –ASME атаулы маңдайшасы; 25 – стандартты сусүнгіш түтік; 26 –конденсатордың қақпағы; 27 –хладагент ағымының/ылғалдығының индикаторы; 28 –хладагентті кептіргіш фильтр; 29 – сұйық желісіндегі (опция) тоқтатпа клапан; 30 – қайта іске қосу клапанының камерасы; 31 – жеке орналасқан сауыттың жалғасу штуцері; 32 – айдатуда қолданатын тоқтатпа клапан; 33 – айдап шығару клапаны; 34 – конденсаторлық қысымды өңдегіш

## 2-сурет – Чиллер құрылғысындағы стандартты құрамдас бөліктер мен қосымша тораптардың (опциялардың) орналасу жерлері

Осы құрылғыдағы чиллердің жинақы дизайні оны теңіз контейнерінде тасымлаудаға мүмкіндік береді.

Тиеу-түсіру жұмыстары кезінде мүкәммалдың жүк көтеру жарағын (арқан жіптерді, шынжырларды, траверстерді және т.б.) қолдана отырып салмақ түсетін раманың тесіктеріне ғана чиллерді арқан жіпке ілуді жүзеге асыру қажет.

Чиллерді арқан жіпке ілудің үлгі схемасы 3-суретте келтірілген.



1 – төртбағытты мүкәммалды арқан жіп;  
2 – 19XR сериялы «Carrier» чиллері

### 3-сурет – Чиллерді арқан жіпке ілудің үлгі схемасы

4.2 Ауа баптағыш жүйесінде құбырлар сұйық заттарды (су, гликольді қоспа) тасымалдау үшін пайдаланылады.

Құбырларды дайындау үшін сутекті құрыштан жасалған құбырлар, мырышпен қапталған құрыш құбырлар және фасондық бөлшектер (бұрыштықтар, бұрғыштар, фланецті өтпелер және т.б) қолданылады.

Қолданылатын құбырлардың сыртқы диаметрі, қабырға қалыңдығы, сопақтығы және майысуы бойынша шекті ауытқулар НТҚ-да осы бұйымдарға келтірілген мәндерден аспауы тиіс.

Құбырларды маркілеу, буып-түю, тасымалдау және сақтау 10692 МСТ бойынша жүзеге асырылады.

4.3 Ылғалданған ауаны тасымалдау үшін ауа баптағыш жүйесінде ауа өткізгіштер пайдаланылады.

Ауа өткізгіштер жіңішке табакты мырышпен қапталған құрыштың жекелеген бөліктерінен немесе гофрленген алюминийден жасалған заттардан, винипластан және түрлі фасондық бөлшектерден (өтпелер, бүгілмелер, бұрмалар, ұшайырлар, диффузорлар және т.б) дайындалады.

Пішіні бойынша ауа өткізгіштер домалақ, тікбұрышты, төрткіл, ал орындалуы бойынша оқшаулауымен және олсыз болуы мүмкін.

Вентиляциялық жүйенің ауа өткізгіштері мен бөлшектері жұмыс құжаттамасына және белгіленген тәртіппен бекітілген техникалық шарттарға сәйкес дайындалуы тиіс.

Ауа өткізгіштерді тасымалдау және қоймаға қою кезінде механикалық зақымданудан қорғалуды және қабаттарының сақталуын қамтамасыз ететін шаралар қабылдануы тиіс.

4.4 Чиллерді монтаждау және ауа баптағыш жалпы жүйесіне қосу үшін жеткізілім жиынтығына кіретін клапандар, вентильдер, реле, қадағалар, түйістіргі және басқа қосымша модульдер объектіге контейнерлермен немесе дайындаушы зауыттың

пакеттерімен жеткізіледі. Әрбір контейнер немесе пакет қолданыстағы стандарттарға және техникалық шарттарға сәйкес таңбалануы тиіс.

Бөлшектер мен тораптарда орнатылмаған бекіту арматурасы, автоматика аспаптары, бақылау-өлшеу құралдары, жалғастырғыш бөліктер, аралық қабаттар, болттар, гайкілер, тығырықтар және басқа да элементтер жеке салынуы тиіс, бұл ретте контейнердің таңбасында жеткізілетін бұйымдардың атауы мен белгісі көрсетіледі.

4.5 Ауа баптағыш жүйесінің жабдығы, бөлшектері және бұйымдары осы көлік түрінде қолданылатын Тасымалдау ережелеріне сәйкес кез келген көлік түрімен дайындаушы зауыттың бумасында тасымалданады, ал әрбір топқа сапа туралы құжат қоса берілуі тиіс. Контейнерлерді немесе пакеттерді тасымалдау, тиеу және түсіру кезінде оларды механикалық зақымданудан қорғауды қамтамасыз ететін шаралар қабылдау қажет.

Ауа баптағыш жүйесінің жабдығын, бөлшектерін және бұйымдарын бумадағы сигналды және ескертетін таңбаны сақтай отырып дайындаушы зауыттың бумасында құрғақ және жабық қоймалық орынжайларда сақтау қажет.

Құбырлардың, ауа өткізгіштердің және басқа да жабдықтың әрбір тобына сапа туралы құжат қоса берілуі тиіс.

## **5 Жұмыс жүргізуді ұйымдастыру және оның технологиясы**

### **5.1 Жұмыс жүргізуді ұйымдастыру**

5.1.1 Чиллерлерді монтаждау және іске қосуды реттеу жұмыстарын ұйымдастыруды жобалық құжаттамаға, 1.03-06 ҚР СНЖЕ, 4.02-42О ҚР СНЖЕ-ге, ЖЖЖ және осы технологиялық картаға сәйкес жүргізу қажет.

5.1.2 Жұмыс жүргізу басталмас бұрын:

- жауапты жұмыс орындаушысын белгілеу;
- жабдықты монтаждау бойынша құрылыс-монтаждық жұмыстар жүргізуге рұқсат нарядын алу;
- нұсқауларды тіркеу журналына қол қойғыза отырып, қауіпсіздік техникасы және еңбек қорғау, электр-, өрт қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау мәселелері бойынша қызметкерлерге нұсқау жүргізу;
- жұмыс персоналын жобалық құжаттамамен, ҚҰЖ-мен, ЖЖЖ-мен және осы технологиялық картасымен таныстыру;
- жұмыскерлер мен қызметшілерді қажетті аспаппен, мүкәммалмен, бейімдеу заттарымен, жарақпен, арнайы киіммен, аяқ-киіммен, қорғау маскаларымен және басқа да жеке қорғану құралдарымен қамтамасыз ету;
- 1.03-06 СНЖЕ-нің және ЖЖЖ-нің талаптарына сәйкес жұмыс жүргізу жерлерін және жұмыс орындары көлемдерін (жұмыс жерлерін қоршау; жабдықты, материалдарды және бұйымдарды және т.б қаттап салуға арналған алаңшалар дайындау) ұйымдастыру;
- жұмыс жүргізудің қауіпті аймағының периметрі бойынша сигналды қоршауды (МСТ 23407 бойынша) орнату және установить ескерту белгілері мен жазуларды (МСТ 12.4.026 бойынша) іліп қою;
- жұмыс жерлерін (12.1.046 МСТ бойынша) уақытша электрмен және жарықпен қамтамасыз ету;
- жүк көтеретін машиналардың (механизмдердің) және электрленген қол аспаптың жарамдылығын тексеру қажет.

5.1.3 Чиллердің орындалуына, оның жоба бойынша орналасқан жеріне және жұмыс жүргізудің спецификалық жағдайларына байланысты түрлі жүк көтеретін машиналар мен механизмдерді (крандар, жүкарба, домкраттар және т.б) қолдана отырып, оны монтаждау тәсілі таңдалады.

Осы технологиялық картада чиллерді жүккөтермелігі 100 тонналы автокранмен, әрбіреуінің жүккөтермелігі 10 тонналы екі жүкарбамен және әрбіреуінің жүккөтермелігі 6,3 тонналы төрт гидравликалық домкратпен әкімшілік ғимараттың астыңғы бөлігінің техникалық орынжайында монтаждау варианты қарастырылған.

5.1.4 Чиллерді монтаждау және іске қосуды реттеу жұмыстарын мынадай құрамда бригада жүргізеді:

- 7 разрядты вентиляция, ауа баптағыш, пневмотранспорт және аспирация жүйелерінің монтажшысы (бұдан әрі мәтін бойынша – монтажшы) (М1) – 1 адам (бригадир);

- 5 разрядты монтажшы (М2) – 1 адам;

- 4 разрядты монтажшы (М3, М4) – 2 адам;

- 3 разрядты монтажшы (М5, М6) – 2 адам.

Чиллерді монтажджау жұмыстары кешеніне:

- 8 разрядты кран машинисі (Км) – 1 адам;

- 7 разрядты кран машинисінің көмекшісі (Мк) – 1 адам;

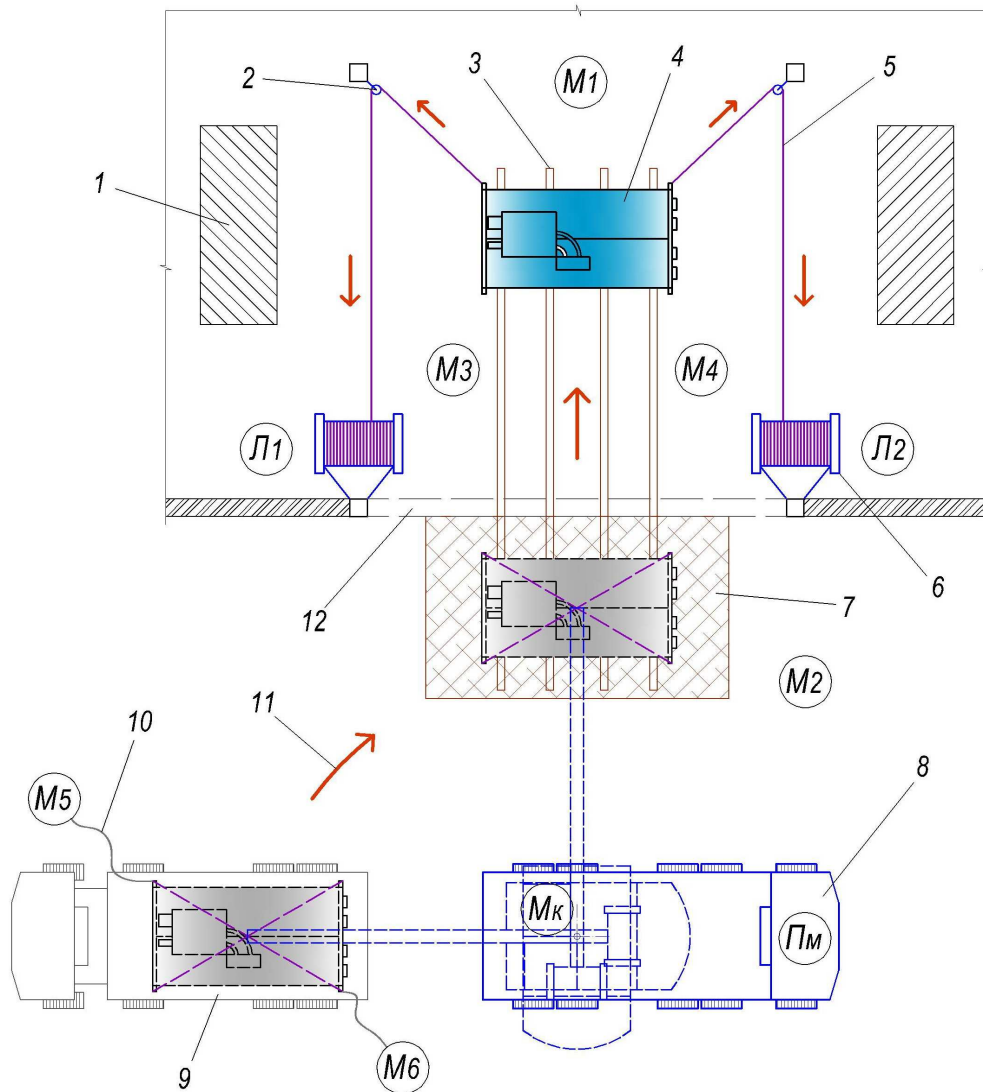
- 3 разрядты электржүкарба машинисі (Л1, Л2) – 2 адам қатысады.

Қосалқы жұмыстарын жүргізу кезінде (жүктерді арқан жіпке ілу және жіберу) 3 разрядты монтажшыларда 2 разрядтан төмен емес монтажындағы такелажшының куәлігі болуы тиіс.

Электрмен дәнекерлеу жұмыстарын жүргізу кезінде 4 разрядты монтажшыда 4 разрядтан төмен емес электрдәнекерлеушінің куәлігі болуы тиіс.

Электраспаптарымен және электржабдықпен жұмыс істейтіндердің электр қауіпсіздігі бойынша 1 біліктілік тобы болуы тиіс.

5.1.5 Чиллерді монтаждау жұмыстарын жүргізу кезінде жұмыс орындарын ұйымдастыру схемасы 4-суретте келтірілген.



- 1 – материалдар мен аспапты қаттап салу алаңшасы;
- 2 – ғимараттың салмақ түсетін құрылғысына бекітілген монтаждық блок;
- 3 – бағыттау төсемдері;
- 4 – чиллердің жобалық қалпы;
- 5 – жүкарба арқаны;
- 6 – ғимараттың салмақ түсетін құрылғысына бекітілген электр жүкарба;
- 7 – уақытша эстакада (төселім);
- 8 – монтаждық кран;
- 9 – тартқышымен жүк платформасы;
- 10 – жіп тартым;
- 11 – орындалатын жұмыс бағыты;
- 12 – технологиялық ойық;

(M1) ... (M6), (Л1), (Л2) – жұмыскерлер мен машинистердің орналасу жерлері

(Км), (Мк)

**4-сурет - Чиллерді монтаждау жұмыстарын жүргізу кезінде жұмыс орындарын ұйымдастыру схемасы**

## 5.2 Жұмыс жүргізу технологиясы

### 5.2.1 Дайындық жұмыстары

Техникалық персоналдан нұсқау алып, қауіпсіздік техникасы және еңбек қорғау бойынша нұсқаудан өтіп, жобалық құжаттаманы, ЖЖЖ-ні және осы технологиялық картаны зерделеп, жұмыскерлер қажетті аспап, бейімдеу заттарын, материалдарды алады, олардың жиынтықтығын және жарамдылығын тексереді.

Чиллерлерді монтаждау жұмыстары алдында мынадай жұмыстар жүргізіліп, акт бойынша қабылдануы тиіс:

- жабдық орнатылатын қабатаралық жабындарды, қабырғалар мен тасаларды монтаждау;

- чиллерді және басқа да ауа баптағыш жүйесін орнату және бекіту орындарында тірек құрылғыларын (фундаменттік блоктарды, плиталарды) құру;

- магистральді құбырларды (ауа өткізгіштерді) монтаждау;

- құбырларды (ауа өткізгіштерді) тарту үшін технологиялық және монтаждық ойықтарды, бороздаларды, қуыстарды және жабындардағы, қабырғалардағы және тасалардағы ұяларды дайындау;

- ауа баптағыш жүйесінің жабдығын орнату жерлерінде қабырғалардың, тасалардың, қуыстардың және бороздалардың үстін сылақтау немесе қаптау;

- қосалқы құрылғыларды (эстакадалар, төселімдер, бағыттау төсемдер және т.б) дайындау және бекіту;

- кемінде 50 м қашықтықта электр машиналары мен электр аспаптарын қосу мүмкіндігін қамтамасыз ету.

### 5.2.2 Негізгі және қосалқы жұмыстар

Чиллерлерді монтаждау және іске қосуды реттеу жұмыстары мынадай технологиялық ретпен жүргізіледі:

#### 5.2.2.1 Чиллерді монтаждау

Чиллерді монтаждауды ЖЖЖ-ге сәйкес, дайындаушы фирма чиллерді объектіге жеткізу кезінде қоса берілетін Чиллерді монтаждау жөніндегі басшылықтың талаптарын, сондай-ақ қолданылатын жүк көтеру машиналары мен механизмдерін пайдалану жөніндегі паспорттар мен нұсқаулықтардың талаптарын сақтау отырып жүргізу қажет.

Чиллерді объектіге жеткізгеннен кейін оны тіркеудегі жүк платформасы мен автомобильдік тартқышпен ғимараттың сыртқы қабырғасындағы монтаждық ойыққа барынша жақын оңтайлы траектория бойынша тасымалдау қажет.

Монтаждық кран ЖЖЖ құрамында әзірленген монтаждық схемаға және осы кран түрін пайдалану жөніндегі нұсқаулықтардың талаптарына сәйкес орнатылуы тиіс.

Чиллерді салмақ түсетін рамаға арқан жіпке ілуде чиллерді монтаждау кезінде оның теңселуін болдырмау үшін жіп тартымдарын бекіту қажет.

Чиллерді көтеруді және монтаждық ойыққа жеткізуді екі кезеңмен жүргізу қажет:

I кезең – жүкті 20-30 см байқап көтеру және жүк көтеру жарағы мен бейімдеу заттарының бекітілу сенімділігін тексеру;

II кезең – жүкті көтеру және орнату жеріне жеткізу.

Кранның жұмыс істеу кезінде оның стрелалары мен ілмегі шұғыл жұлқынусыз, шапшаңдатусыз және тежеусіз, жатық және бірқалыпты болуы тиіс.

Кранмен орындалатын барлық жұмыстар жүк көтеру машиналар мен механизмдермен қауіпсіз жұмыс жүргізуге жауапты адамның сигналы бойынша жүргізілуі тиіс.

Чиллерді уақытша эстакадаға (төселімге) орнатқаннан және оның бекітілген қалпының сенімділігін тексергеннен кейін чиллерден арқан жіптер мен тартымдар шешіледі. Чиллерді эстакадаға орнатқанға дейін бағыттау төсемдердің салынуын қарастыру қажет, кейіннен чиллер олар бойынша ғимараттың ішіне тасымалданатын

болады.

Чиллердің ғимарат ішіне жүкарбамен жеткізілуі үшін оны ЖЖЖ құрамында әзірленген монтаждық схемаға және осы жүкарба түрін монтаждау және пайдалану жөніндегі нұсқаулықтың талаптарына сәйкес орнату және бекіту қажет.

Чиллердің тасымалдануы жолында жүкарбаны орнату мүмкін болмаған жағдайда блоктар мен полиспастар жүйесін монтаждауды қарастыру қажет. Блоктар мен полиспастарды орап байлау немесе анкерлік бекіту әдісімен ғимараттың салмақ түсетін құрылғыларына бекіту қажет, бұл ретте міндетті түрде ғимараттың салмақ түсетін құрылғыларының мүмкіндігі, сондай-ақ бекіту сенімділігі тексерілуі тиіс.

Жүкарба арқанын чиллердің салмақ түсетін рамасына бекіту кезінде оның жолында кездесетін құрылғылардың және құралдардың өткір қырына тимеуін байқау, немесе қорғау астаушаларын орнату керек.

Чиллерді екі жүкарбамен тасымалдамас бұрын объектіде жұмыс жүргізудің ерекше шарттарын ескере отырып жүкарбалардың бірлескен жұмысы бойынша іс-шаралар әзірлеу және кейіннен оларды қатаң сақтау қажет.

Чиллерді екі жүкарбаның бірлескен жұмысы арқылы тасымалдау жүк көтеру машиналарымен және механизмдермен қауіпсіз жұмыс жүргізуге жауапты адамның сигналы бойынша жүргізілуі тиіс.

Жүкарбалардың барабандары (арқандары) жатық және бірқалыпты, шұғыл жұлқынусыз, шапшаңдатусыз және тежеусіз қозғалуы тиіс.

Ерекше жағдайларда қалпына келтіретін бәсеңдеткіштерімен жүкарбаларды қолдану қажет.

Чиллерді орнықтыру кезінде мыналарға ерекше назар аудару қажет:

- чиллер орнатылатын ғимараттың салмақ түсетін құрылғыларына агрегаттың салмақ күшінің өлшемділігі тең болуына;

- құрылыс құрылғыларына вибрацияның берілуін болдырмау, бұл қолайсыз факторға жол бермеу үшін агрегатты виброизоляцияларға орнату қажет;

- сервистік жұмыстарының, техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстарының мүмкін болуы және қолайлылығы үшін құбырларды (ауа өткізгіштерді) монтаждау үшін чиллер айналасында бос кеңістік қарастыру қажет.

Виброизоляцияларды орнатқаннан кейін чиллердің астына тірек бетіне гидравликалық домкраттар орнықтырылады, олармен агрегат виброизоляцияларға жобалық белгіге дейін түсіріледі. Чиллердің қалпын фундаменттік блоктардың (плиталардың) төсеме бөлшектеріне уақытша бекіту қажет.

Чиллердің нақты қалпын реттеу және қайта тексеру ауытқу үлесі болуы мүмкін жобалық мәндерге жеткізілгенге дейін жүргізіледі.

Чиллер жобалық қалыпқа соңғы бекітілгеннен кейін одан жүкарба арқандары шешіледі, домкраттар мен бағыттау төселімдер алып тасталады, блоктардың (полиспастардың) мен жүкарбалардың демонтажы жүргізіледі.

Ғимарат құрылғысының орындар бойынша тесіктер мен ойықтарды бұрғылаумен және кесумен байланысты барлық ілеспе жұмыстарды жоғары технологиялық бұрғылау жабдығы мен аспабын пайдаланудың жобалық құжаттамасына сәйкес жүргізу қажет.

Ұшқын ұшатын жұмыстар жүргізу кезінде (электрмен дәнекерлеу, металды абразиялы және газбен кесу) қолданыстағы құрылғылар мен орнатылған жабдықты балқытылған металдың ұшқындары мен шашырандыларынан қорғауды қарастыру қажет.

Тірек үстінен (еденнен, төсемнен) 1,5 м жоғары биіктікте чиллерді монтаждау жұмыстарын жүргізу кезінде тақтай төсеу мүкәммалдық құралдарын (үстелшелер, биіктік және т.б) пайдалану қажет.

Объектіге орнатылған чиллердің жалпы пішіні 5-суретте келтірілген.



**5-сурет – Объектіде орнатылған чиллердің жалпы пішіні**

#### **5.2.2.2 Чиллерді қосу**

Чиллер кіретін ауа баптағыш жүйесінің толық атқарымдығы әрбір объекті үшін жобалау-сметалық құжаттама құрамының техникалық тапсырмасындағы жүйеге қойылатын талаптармен белгіленеді.

Чиллерді ауа баптағыш жалпы жүйесіне қоспас бұрын оның барлық дербес блоктары (градирнялар, сорғыш станция, жинақтауыш бактер және т.б), құбырлардың, ауа өткізгіштердің магистральді желілері, аралық компрессорлар, сорғыштар, тиектер және осы жүйеге кіретін басқа да жабдық орнатылуы тиіс.

Дербес блоктар және жабдық жобалық қалыпта орнатылуы, жеке сынақтан өткізілуі және белгіленген үлгідегі актілер жасала отырып қабылдануы тиіс.

Магистральді құбырлар және ауа өткізгіштер сүйеуіш құрылғылар мен элементтері (тіректер, кронштейндер, тартымдар, ілмелер) құралымен жобалық қалыпқа орнатылып, бекітілуі керек, сондай-ақ құбырларды және ауа өткізгіштерді немесе олардың жекелеген бөліктері (егер жобада көзделсе) толық көлемде оқшаулануы тиіс.

Ауа баптағыш жүйесінің орнатылған элементтерінің жалпы пішіні 6-суретте келтірілген.



а – ауа өткізгіш жүйесі;  
ә – құбырлар жүйесі;  
б – қосымша жабдық;  
в – жабу және реттеу арматурасы

**6-сурет – Ауа баптағыш жүйесінің орнатылған элементтерінің жалпы пішіні**

Осы технологиялық картада чиллердің мынадай негізгі дербес блоктарына қосу варианты қарастырылған:

- жұмыс сұйығының чиллерден тұтынушыларға құбырлар бойынша жылжуы қысымымен жүзеге асырылатын сорғыш станция (гидромодуль);
- жұмыс сұйығының тұтынушыларға тасымалдауға арналған құбырлардың магистральді желісі;
- вентиляторлары бар үлкен жылуалмастырғыштың құрылғысынан тұратын және чиллер құрылғысында ыстық жылуалмастырғышты салқындататын сорғыш тобымен градирня;
- салқындатылған судың қорын сақтауға арналған аккумуляторлық бак, бұл чиллерді кезеңділік режимде пайдалануға мүмкіндік береді;
- жүйедегі жұмыс сұйығы түрлі қоспалардан тазартатын фильтрлеу станциясы;

- чиллердің жылуалмастырғышы арқылы жұмыс сұйығының шығыны реттелетін жетегімен үш қозғалғышты клапан;

- ауа баптағыш жүйесінің бүкіл жұмысын автоматты режимге икемдеуге мүмкіндік беретін автоматика жүйесі.

Чиллер жоғарыда аталған барлық блоктармен жалғастырғыш құбырлары, ауа өткізгіштер, бекіту-реттеу арматурасы, кедергіш клапандар, шиберлер, реле, қадағалар және басқа да жабдық арқылы ауа баптағыш бірыңғай жүйесіне қосылады.

Жалғастырғыш құбырларын (ауа өткізгіштерді) орнату кезінде құбырдың (ауа өткізгіштің) материалының температуралық деформациялануы факторын ескеру керек, бұл үшін құбырдың (ауа өткізгіштің) көлденең және тік бөліктерінің және фасондық бөліктерінің материал мен қосылғылар мөлшерінің тоқ кернеуінің күші артуысыз жылу өзгерістерін өтеуді қамтамасыз ету қажет.

Жалғастырғыш құбырларының (ауа өткізгіштерінің) жабық (атыздар, ұялар), жартылай жабық (гильзалар, құрсаулар) және ашық (тіректер, кронштейндер, қамыттар, ілгілер) бекіту элементтері олардың салмағын сенімді ұстауды қамтамасыз етуі тиіс. Бекіту бөлшектерінің жиынтығы, оларды орнату тәсілі, қадамы және басқа да өлшемдер жобалық және технологиялық құжаттаманың талаптарына сәйкес қабылданады.

Құбырдың (ауа өткізгіштің) жекелеген жерлерін орны бойынша кесу кезінде кесіктерді қабыршақтардан тазарту, ал қорғау қабаты бұзылған жағдайда оны қалпына келтіру қажет.

Жалғастырғыш құбырлар мен ауа өткізгіштері клапандарды, вентильдеді, фланецтерді, қысқаш муфталарды және бандаждарды орнату арқылы жүйе жабдығының түйіскен шығару құралына қосылады.

Фланецті қосылғылардың саңылаусыздығын аралық қабат (поролон, қышқылға төзімді резина, полимерлік мастикалы бұрау және басқалар) салу арқылы қамтамасыз ету қажет, бұл ретте фланецтер арасындағы қабаттар құбыр ішіне шықпауы тиіс.

Фланецтерсіз қосылғылардың саңылаусыздығын герметикалау мастиктерін жағу немесе герметикалау және қызумен жабыстыру ленталары мен манжеттерін жабыстыру арқылы қамтамасыз ету қажет.

Жалғастырғыш құбырлардың (ауа өткізгіштердің) гидро- және жылуды өткізбеуіштері жобада көзделген толық көлемде, жібермейтін, жыртылмаған және басқа да механикалық және химиялық зақымдар мен ақауларсыз материалдардан жасалуы тиіс.

Ауа баптағыш жүйесінің құбырлары мен ауа өткізгіштерін монтаждау кезінде тазалық және ішкі қабырғаларда түрлі қоспалардың (қоқыс, шаң-тозан) болмауы маңызды фактор болып табылады.

Чиллерді автоматика жүйесіне қосу кезінде электрмонтаждық жұмыстарды электрқауіпсіздігінің, жобалық және технологиялық құжаттаманың талаптарын міндетті түрде сақтай отырып, мамандандырылған ұйымдар мамандарын тарта отырып жүргізу қажет.

Чиллер және ауа баптағыш жүйесінің барлық жабдығы міндетті түрде жерге тұйықталуы тиіс, ал электр кәбілдер қосылатын жабдықтың техникалық сипаттамаларына сәйкес келетін қуат көздеріне тоқтың нақты қуаты мен күшімен қосылуы тиіс.

Электр кәбілін өткізу кезінде оны клемма қалыбымен бекіту немесе қорғау жәшігіне тығып қою қажет. Ауа баптағыш жүйесінің әрбір функциялық блогы оның авариялық жағдайда сөнуі үшін күшпен ажыратқышпен жабдықталуы тиіс.

Автоматика жүйесінің орнатылған элементтерінің жалпы пішіні 7-суретте келтірілген.



**7-сурет – Автоматика жүйесінің орнатылған элементтерінің жалпы пішіні**

### **5.2.2.3 Чиллерді жеке сынақтан өткізу**

Чиллерді жеке сынақтан өткізу басталмас бұрын сапа тиісті тексеріле отырып мынадай жұмыстар жүргізілуі тиіс:

- чиллер орнатылған орынжайда жалпы құрылыс және өңдеу жұмыстары;
- қуат беретін желілерді монтаждау және жеке сынақтан өткізу (электрмен- және сумен қамтамасыз ету);
- жүйенің құбырлары мен ауа өткізгіштері желілерін монтаждау және герметикалығын сынақтан өткізу;
- бекіту-реттеу арматурасын және бейімдеу заттарын монтаждау;
- жүйенің дербес блоктарын монтаждау және жеке сынақтан өткізу;
- чиллерге хладагент құю;

Чиллерді жеке сынақтан өткізу оны бос жүрісі кезінде жүргізіп бейімдеуге негізеледі. Жүргізіп бейімдеудің ұзақтығы мен өлшемдері техникалық шарттар немесе сынақтан өткізілетін паспорты бойынша алынады. Ұзақтығы көрсетілмеген жағдайда жүргізіп бейімдеу кемінде 1 сағат жүзеге асырылуы тиіс. Ақаулар пайда болған жағдайда себепін анықтап, жою қажет, содан кейін қайта сынақтан өткізу және жүргізіп бейімдеу қажет.

Жеке сынақтан өткізу барысында алынған нәтижелер бойынша жүйенің іске қосуды реттеу жұмыстарын жүргізу үшін чиллердің техникалық дайындығы туралы акт (3.05.01 СНЖЕ-нің міндетті 1-қосымшасының нысаны бойынша) жасалады.

### **5.2.2.4 Чиллерді іске қосуға дайындау.**

Ғимаратта немесе құрылыста ауа баптағыш жүйесін кешенді сынақтан өткізуді қамтитын іске қосуды реттеу жұмыстары кешені чиллерді іске қосуға дайындау деп түсіну қажет.

Ауа баптағыш жүйесін кешенді сынақтан өткізу мамандандырылған реттеу ұйымын тарту мүмкіндігімен бас мердігермен және монтаждық ұйыммен келісілген тапсырыс беруші әзірлеген кесте бойынша 3.05.05 СНЖЕ талаптарына сәйкес жүргізілуі тиіс.

Іске қосуды реттеу жұмыстары кешені мынадай операциялардан тұрады:

- нақты өлшемдердің жобалық өлшемдеріне сәйкестігін анықтай отырып, түрлі технологиялық режимде ауа басптағыш жүйесінің бір мезгілде жұмыс істейтін дербес блоктары мен жабдықтарын сынақтан өткізу және тексеру;

- автоматтандырылған басқару жүйесін сынақтан өткізу;
- жекелеген блоктарды, сондай-ақ тұтастай жүйенің қорғау, оқшаулау және сигналдау құрылғыларын сынақтан өткізу;
- қызмет көрсетілетін есептік нүктелерінде шу қысымының және вибрацияның деңгейлерін өлшеу.

Іске қосуды реттеу жұмыстары барысында ауа баптағыш жүйесінің жұмыс істеу мүмкіндігінің ақаулары, олардың пайда болу себептері анықталуы, сондай-ақ бұл себептерді жою бойынша шаралар қабылдануы тиіс.

Ауа баптағыш жүйесін кешенді сынақтан өткізу кезеңінде іске қосуды реттеу жұмыстары жүргізілгеннен кейін қызмет көрсетілетін орынжайларда бастапқы кезеңде технологиялық жүктемелер бола тұра олардың ауа ортасының қажетті жағдайлары қамтамасыз етілуі тиіс.

Оның нәтижесі туралы акт жасау ауа баптағыш жүйесін кешенді сынақтан өткізудің аяқтау кезеңі болып табылады, ол жүйенің барлық жабдығын қабылдау туралы бірыңғай актіні жасау үшін жұмыс комиссиясына беріледі.

### *5.2.3 Қорытынды жұмыстар*

Әрбір ауысымның соңында жұмыс орындарын жинап, аспап пен материалдар қалдықтарын жауапты адамға қоймаға беру, ал машиналарды, механизмдерді және басқа да жабдықты сақтау алаңшасына жеткізіп, күзетке тапсыру қажет.

Буып-түю ыдыстарының қалдықтарын, материалдарды, жабдықты, аспапты және басқа да мүкәммалды жұмыс орындарында қалдыруға тыйым салынады.

### **5.3 Қысқы жағдайда жұмыстарды жүргізу**

Чиллерлерді монтаждау және іске қосуды реттеу жұмыстары қысқы кезеңде мынадай жағдайларда жүргізілуі мүмкін:

- жабдық монтаждалатын және сынақтан өткізілетін орынжайлардағы ауа температурасы плюс 5°С төмен болмауы тиіс, бұл үшін барлық конструктивті ойықтардың (есіктің, терезенің) және технологиялық ойықтар мен тесікердің дайын блоктармен немесе уақытша қалқалармен (матылармен) толтыруды, сондай-ақ монтаждау жеріне жылу зеңбірегі мен зауытта шығарылған тэндермен жылы ауа айдауды ұйымдастыруды қарастыру қажет;

- жұмыс орындарына өтетін жолдар, оның ішінде дәліздер, сатылы алаңдар және материалдарды түсіру алаңшалары, қыраудан, қардан және қызылсу мұздан тазартылуы, ал қажет болған жағдайда құм себілуі тиіс;

- жұмыскерлер жұмыс кезінде қозғалыстарын тарылтпайтын жылы және қолайлы киім киюі тиіс;

- орнатылатын жабдықты монтаждау және пайдалану жөніндегі паспорттар мен нұсқаулықтардың талаптарын сақтау қажет;

- машиналарды, механизмдерді және электр, пневматикалық және гидравликалық аспапты төмен температурада пайдалану жөніндегі паспорттар мен нұсқаулықтардың талаптарын сақтау қажет;

5.4 Чиллерлерді монтаждау және іске қосуды реттеу бойынша карта 1-кестеде келтірілген.

## 1 –кесте – чиллерлерді монтаждау және іске қосуды реттеу

Операцияның атауы	Технологиялық қамтамасыз ету құралдары (технологиялық жарақ, аспап, мүкәммал, бейімдеу заттары), машиналар, тетіктер, жабдық	Орындаушы	Операцияның сипаты
<b>Дайындық жұмыстары</b>			
Нұсқаулық, құжаттамамен танысу	-	7 разрядты монтажшы (М1), 5 разрядты монтажшы (М2), 4 разрядты монтажшылар (М3, М4), 3 разрядты монтажшылар (М5, М6), 8 разрядты кран машинисі (Км), 7 разрядты кран машинисі көмекшісі (Мк), 3 разрядты жүкарба машинистері (Л1, Л2)	Жұмыстарды орындау алдында барлық жұмыс бригадалары техникалық персоналдан нұсқау алады (жұмыс жобасымен, ЖДЖ, осы техникалық картамен, қауіпсіздік техникасы мен еңбекті қорғау жөніндегі нұсқаулықтармен танысу), қажетті сайман, материалдар, аспап, жарақ пен бейімдеу заттарын алады. М1, М2, М3, М4, М5, М6, Км, Мк, Л1, Л2 өз жұмыс орындарын дайындайды (машиналарды, тетіктерді және электр аспабын орнату, қосу және жұмыс істеу мүмкіндігін тексеру, бейімдеу заттарын, мүкәммалды және қол слесарлық аспабын тексеру, дайындау)
<b>Негізгі және қосалқы жұмыстар</b>			
Чиллерді монтаждау	Автокран, электрожүкарба, гидродомкраттар, сорғыш станция, электрперфоратор, монтаждық блоктар, бағыттайтын төсемдер, арқан жіптер, тартымдар, балға, гайкалы кілттер жинағы, сүймендер, динамометриялық кілт	М1, М2, М3, М4, М5, М6, Мк, Пм, Л1, Л2	Км және Мк автокранды монтаждық қалпыда орнатады. М5, М6 бағыттау төсемдерді эстакаданың төселіміне қояды. М5, М6 чиллердің монтаждық ілгектеріне арқан жіптер және тартымдарды бекітеді. Км (М2 сигналы бойынша) чиллерді орнынан қозғалтады. М5, М6 тартыммен әрекет жасай отырып, чиллердің тасымалдануын сүйемелдейді. М3, М4 чиллерді эстакада төселімінде қабылдап, оның қалпын бағыттау төсемдеріне бекітеді.

## 1-кесте (жалғасы)

Операцияның атауы	Технологиялық қамтамасыз ету құралдары (технологиялық жарақ, аспап, мүкәммал, бейімдеу заттары), машиналар, тетіктер, жабдық	Орындаушы	Операцияның сипаты
			<p>М5, М6 чиллердің арқан жіптер мен тартымдарын шешеді. Км автокран стреласын алып тастайды (М2 сигналы бойынша). Км және Мк тасымалдау жағдайына жинақтайды. М3 виброизоляцияларды орнату үшін тірек құрылғыларында электрперфоратормен тесік жасайды. М2, М5 балға мен гайкалы кілтті қолдана отырып анкерлі түйреуішпен виброизоляцияларды орнатады және бекітеді. М5, М6 бағыттау төсемдерді қояды. М3, М4 электржұқарбалар арқандарын блоктар арқылы тартады және олардың шетін чиллердің монтаждық ілмектеріне бекітеді. Л1 және Л2 (М1 сигналы бойынша) бірге жұмыс істейтін бағыттау электржұқарбалары бойынша чиллерді орнықтырады. М3, М4 арқандарды қайта қамдандырады. М5, М6 чиллердің қозғалғаны сайын төселімдерді жобалық қалыпқа қояды. М3, М4 чиллер рамасының астына гидродомкраттарды орнатады. М2 гайкалы кілттерді қолдана отырып шлангтерді гидродомкраттардан сорғыш станциясына қосады. М2, М3, М4 бірге (сорғыш станциясынан) жұмыс істейтін домкраттармен чиллерді шамалы көтереді (М5, М6 чиллердің астынан төселімдерді алып тастайды) және оны виброизоляцияларға түсіреді. М1 чиллердің қалпын тексеріп шығады. М3, М4 қажет болған жағдайда сүйменшіктермен чиллердің қалпын жақсылап түзетеді. М5, М6 болттық қосулар арқылы гайкалы кілттермен чиллерді виброизоляцияларға уақытша бекітеді. М2, М3, М4 домкраттарды және сорғыш станцияны алып тастайды. М1 чиллердің қалпын соңғы рет тексеріп шығады және динамометриялық кілтпен болттық қосулардың тартылуын бекітеді.</p>

## 1-кесте (жалғасы)

Операцияның атауы	Технологиялық қамтамасыз ету құралдары (технологиялық жарақ, аспап, мүкәммал, бейімдеу заттары), машиналар, тетіктер, жабдық	Орындаушы	Операцияның сипаты
Чиллерді қосу	Электрлі кесу машинкасы, газ шілтері, электрбалқыту аппараты, гайкалы кілттер жинағы, бұрауыштар, егеулер, қайшылар, сылауыштар, маркер, өлшеу аспабы	М2, М3, М4, М5, М6	<p>М2 өлшеу аспабымен жалғауыш құбырлардың, ауа өткізгіштердің және электр кәбілдердің желілері мен өтетін жерлерін белгілейді. М4, М5 жиынтық элементтерді желістердің өтетін орындар схемасы мен жеткізу ерекшелігіне сәйкес жинақтайды. М3 ғимараттың тірек құрылғыларында электрперфоратормен тесік жасайды. М5, М6 сүйемелдейтін құрылғыларды (тіректер, кронштейндер, кергілер, ілмелер, түтіктер және т.б) балғаның және гайкалы кілттердің көмегімен анкерлі төсеме элементтермен орнатады және бекітеді. М3, М5 кесікті егеумен тазарта отырып, электрлі кесу машинкасымен құрастырылатын металды элементтерді көлемі орнына келетіндей етіп кеседі. М4, М6 газ шілтерімен оқшауланған орындарды ысыта отырып түтік элементтерін иіндейді. М2, М3, М4, М5, М6 төселімдерді орната және сылауыштармен мастиканы оқшаулай отырып қосқыш желістерді ірі блоктармен, гайкалы кілттермен, бұрауыштармен фланецтердегі, қамыттардағы, құрсаулардағы бекітіп-реттеу арматурасын монтаждайды. М4 электр аппаратымен металды элементтерді дәнекерлеп қосады және дәкерленген жіктің қағын металтүкті сылауышпен тазартады. М3, М5 монтаждалған құбырларды жылу өткізбейтін матеиалдарды қайшымен қия отырып, оқшаулайды.</p> <p>Монтажшылар 1,3 м аспайтын биіктіктегі жұмыстарды сақтандыру жарағын міндетті түрде пайдалана отырып, көтерме мүкәммал құралдарынан (сақтандыру белбеуі, сақтандыру арқаны) жүргізуі тиіс.</p>

## 1-кесте (жалғасы)

Операцияның атауы	Технологиялық қамтамасыз ету құралдары (технологиялық жарақ, аспап, мүкәммал, бейімдеу заттары), машиналар, тетіктер, жабдық	Орындаушы	Операция сипаты
Чиллерді жеке сынау	Чиллерді жеке сынауға арналған жабдық жиынтығы	М1, М2, М3, М4, М5, М6	М1, М3, М5 жобаға сәйкес чиллерді орналастырудың және оған қосылған желістердің дұрыстығын тексереді. М2, М4, М6 қадағамен жиынтықталған арнайы жабдықпен құбырлар мен ауа өткізгіштердің герметикалығын сынайды. М2 сынақ нәтижелерін бекітеді. М1, М2 нәтижелерді бекіте отырып, чиллердің бос жүрісін жүзеге асырады. Ақаулар пайда болған жағдайда М1, М2, М3, М4, М5, М6 оларды жояды және чиллер жұмысының сынағын қайта жүргізеді.
Чиллерді іске қосуды реттеу	Чиллерді кешенді сынауға арналған жабдық жиынтығы	М1, М2, М3, М4, М5, М6	М1, М2, М3, М4, М5, М6 комиссия құрамында ауа баптағыш жүйесін кешенді сынақтан өткізетін жабдықпен чиллердің жүйеде (түрлі режимдерде жұмыс істеу, нақты өлшемдерді өлшеу және жобалық өлшемдермен салыстыру, сигналдау және қамалау қорғау жүйелерін сынақтан өткізу, апаттық жағдайларды нобайлау) жұмыс істеу мүмкіндігін тексереді. Ақаулар пайда болған жағдайда монтажшылар оларды жояды және сынақты қайта жүргізеді.
<b>Аяқтау жұмыстары</b>			
Жұмыстарды аяқтау және жұмыс орындарын жинау	Қылшақтар, жәшіктер және шелектер	М1, М2, М3, М4, М5, М6, Мк, Пм, Л1, Л2	Барлық жұмыс бригадалары өз жұмыс орындарын жинайды, қылшақтармен құрылыс қоқыстарын сыпырады, материалдар қалдықтарын және қоқысты жәшіктер мен шелектерге салып, жинайды, материалдарды, аспапты және жарақтаманы жауапты адамға қоймаға, ал машиналар (тетіктер) және басқа да жабдықты – сақтауға тапсырады.

## 6 Материалдық-техникалық ресурстарда қажеттілік

6.1 Чиллерлерді монтаждау және іске қосуды реттеу жұмыстарын жүргізу кезінде материалдар мен бұйымдар қажеттілігі ведомості 2-кестеде келтірілген.

### 2 –кесте - Чиллерлерді монтаждау және іске қосуды реттеу жұмыстарын жүргізу кезінде материалдар мен бұйымдар қажеттілігі ведомості

Жұмыс көлемі – 1 чиллер ( $P_{\max}^x = 5300$  кВт)

р/с №	Материалдың, бұйымның атауы	НД атауы мен белгісі	Өлшем бірлігі	Саны
1	Чиллер (комплект поставки)	Жоба бойынша	дана	1,0
2	Үлгі бөліктері кешенімен ірі блоктардан тұратын жалғастырғыш құбырлар	Жоба бойынша	м	Жоба бойынша
3	Үлгі бөліктері кешенімен ірі блоктардан тұратын жалғастырғыш ауа өткізгіштер	Жоба бойынша	м	Жоба бойынша
4	Бекіту және реттеу арматурасы мен қадағалар жиынтығы (клапандар, вентильдер, шиберлер, реле және т.б.)	Жоба бойынша	дана	Жоба бойынша
5	Сүйемелдеу құрылғылар (тіректер, кронштейндер, ілмектер және т.б)	Жоба бойынша	дана	Жоба бойынша
6	Жиынтықта қорғау түтігімен (қорабымен) электр кәбілі	Жоба бойынша	м	Жоба бойынша
7	Су және жылу өткізбейтін материал	Жоба бойынша	м <sup>2</sup>	Жоба бойынша
8	Өзі кесетін бұрандалар	Жоба бойынша	дана	Жоба бойынша
9	Анкерлік болттар (түйреуіштер)	Жоба бойынша	дана	Жоба бойынша
10	Бетон (кірпіш) бұрғыш	17012 МСТ	дана	8,5
11	Метал бұрғыш	2034 МСТ	дана	6,1
12	Э46(МР-3С)Электродтары	9466 МСТ	кг	4,5
13	Абразиялы кесілетін шеңбер	-	дана	8,5
14	Оттегі	6331 МСТ	$\frac{л}{кг}$	$\frac{21,7}{0,03}$
15	Пропан-бутан	5542 МСТ	$\frac{л}{кг}$	$\frac{2,70}{0,005}$
16	Тозығы жеткен мақта-мата (бұйымдарды тазалау)	-	кг	4,3
17	Сабынды ерітінді (герметикалықты сынау)	-	л	10

6.2 Чиллерлерді монтаждау және іске қосуды реттеу кезінде пайдаланылатын машиналардың, тетіктердің, жабдықтардың, технологиялық жарақтың, аспаптың, мүкәммалдың және бейімдеу заттардың тізбесі 3-кестеде келтірілген.

**3-кесте – Машиналардың, тетіктердің, жабдықтардың, технологиялық жарақтың, аспаптың, мүкәммалдың және бейімдеу заттардың тізбесі**

Бригадаға – 6 адам

р/с №	Атауы	Мақсаты	Негізгі техникалық сипаттамалар	Звеноға (бригадаға) қажет саны, дана
1	Автокран	Тиеу-түсіру жұмыстары	Жүк көтермелігі 100 т	1
2	Электржұқарба	Жабдықты монтаждау	Жүк көтермелігі 10 т	2
3	Гидравликалық домкрат	Жабдықты монтаждау	Жүк көтермелігі 6,3 т	4
4	Сорғыш станция (гидрокомпрессор)	Гидравликалық домкраттарға қызмет көрсету	Қуаттылығы 6 кВт	1
5	Электрмен дәнекерлеу аппараты	Металды элементтерді дәнекерлеу	U=220 В	1
6	Электрперфора-тор	Тесік жасау	P=650 Вт	1
7	Электрлі кескіш машинка	Металдан дайындалған заттарды кесу және тазалау	P=2500 Вт; Ø <sub>д.</sub> =230 мм	1
8	Газ шілтер	Газ-алаулы жұмыстар	Оттегі және пропан-бутан	1
9	Чиллерді жеке сынақтан өткізуге арналған жабдық жиынтығы	Жеке сынақтар жүргізу	Құрама қысым қабылдауыш, вакуумдық сорғыш, 4 және 2-вентильді коллекторлар, тесікіздегіш, манометрлер, анемометрлер, барометрлер, психрометрлер, термометрлер	1
10	Чиллерді кешенді тексеруге арналған жиынтық	Кешенді тексеруді жүргізу		1
11	Монтажды блок (полиспаст)	Жабдықты монтаждау	Жүк көтермелігі 10 т	ЖЖЖ бойынша
12	Арқандар	Жабдықты арқандарға ілу	Жүк көтермелігі ЖЖЖ бойынша	ЖЖЖ бойынша
13	Техникалық жіп	Тартымдар	Ø12 мм, L=20 м	2
14	Бағыттау төсемдер	Жабдықты монтаждау	-	жиынтық
15	Қылшақтар және жаққыштар	Бөлшектерді тазарту және мастик жағу	-	4

## 3-кесте (жалғасы)

Бригадаға – 6 адам

р/с №	Атауы	Мақсаты	Негізгі техникалық сипаттамалар	Звеноға (бригадаға) қажет саны, дана
16	Слесарлық аспап (гайкалы кілттер, балғалар, бұрауыштар, сүйменшіктер, егеулер, қайшылар, динамометриялық кілт және т.б.)	Слесарлық-монтаждық жұмыстар	-	жиынтығы
17	Өлшеуіш аспап (теодолит, нивелир, сызғыш, ұзындық өлшеуіш, штангенциркуль, уровень және т.б.№)	Өлшеу және бақылау құралдары	-	жиынтығы
18	Жиналып-бөлшектелетін тақтай төсеуіш	Тақтай төсеу құралы	Биіктігі –ЖЖЖ бойынша	жиынтығы
19	Жәшіктер және шелектер	Материалдарды (қоқысты) сақтау	-	2/2
20	Маркер	Белгі жасау	-	1
21	Комбинезон	Жеке қорғану құралы	-	6
22	Бәтеңкелер	Жеке қорғану құралы	-	6 қос дана
23	Қолғаптар	Жеке қорғану құралы	-	6 қос дана
24	Монтаждық темір қалпақ	Жеке қорғану құралы	-	6
25	Респиратор	Жеке қорғану құралы	-	2
26	Қорғау көзілдіріктер	Жеке қорғану құралы	-	2
27	Электрмен дәнекерлеуге арналған қорғау қалқаншалары	Жеке қорғану құралы	Жарық жұтатын шыны	1
28	Сақтандырғыш белбеу	Жеке қорғану құралы	L=1,5 м ұзартқышымен	бригадаға
29	Сақтандырғыш белбеу	Жеке қорғану құралы	L=30 м; Ø12 мм	1
30	Қауіпсіздік белгісі	Қауіпті аймақтарды белгілеу	-	ЖЖЖ бойынша
31	От сөндіргіш	Жергілікті отты сөндіру	V=10 л	ЖЖЖ бойынша
32	Дәрі-дәрмек қобдишасы	Жарақаттану кезінде алғашқы көмек	-	1

## 7 Жұмыс сапасына талаптар

Чиллерлерді монтаждау және іске қосу жұмыстарын орындау кезінде технологиялық үрдістерді бақылау картасы 4-кестеде келтірілген.

## 4-кесте технологиялық үрдістерді бақылау картасы

Бақылау объектісі (технологиялық үрдіс)	Бақыланатын өлшем			Бақылау орны (сынама ларды іріктеу)	Бақылау кезең- ділігі	Бақы- лауды немесе сынақ жүргізуді орын- даушы	Бақылау әдісі, НД белгісі	Өлшеу, сынау құралдары		Бақылау нәтиже лерін ресімдеу
	Атауы	Нақты мәні	Шекті ауытқу					НД типі, маркасы, белгісі,	Өлшеу диапазоны, кемшілік, дәлдік класы	
<b>Кіру кезіндегі бақылау</b>										
Чиллер	Жеткізілім құрылғысы	Жоба бойынша	-	Қаттап тастау алаңы	Тұтас	Мастер (прораб)	Визуальді	Жоба және ілеспе құжаттама	-	Кіру кезіндегі бақылау журналы
Жалғастырғыш құбырлар (ауа өткізгіштер) және оларға үлгі бөліктер	Жеткізілім құрылғысы Геометриялық мөлшерлері, мм	Жоба бойынша Жоба бойынша	- 4.02-42 ҚР СНЖЕ	Сол	Сол	Сол	Сол Өлшеуіш	Сол Ұзындық өлшеуіш Штангенциркуль	- Өлшеу диапазоны 0 мм-ден 10000 мм-ге дейін, .д. 1,0 мм Өлшеу диапазоны 0 мм-ден 250 мм дейін, ө.д. ±0,1 мм	Сол -«-
Тірек және бекіту элементтері	Жеткізілім құрылғысы	Жоба бойынша	-	-«-	-«-	-«-	Визуальді	Жоба және ілеспе құжаттама	-	-«-

## 4-кесте (жалғасы)

Бақылау объектісі (технологиялық үрдіс)	Бақыланатын өлшем			Бақылау орны (сынама ларды іріктеу)	Бақылау кезең- ділігі	Бақы- лауды немесе сынақ жүргізуді орын- даушы	Бақылау әдісі, НД белгісі	Өлшеу, сынау құралдары		Бақылау нәтиже лерін ресімдеу
	Атауы	Нақты мәні	Шекті ауытқу					НД типі, маркасы, белгісі,	Өлшеу диапазоны, кемшілік, дәлдік класы	
<b>Операционный контроль</b>										
Чиллерді монтаждау	Тірек үсті белгілерінің ауытқуы, мм	Жоба бойынша	4.02-42 ҚР СНжЕ	Орында-латын жұмыс орны	Тұтас	Мастер (прораб)	Өлшеуіш	Шідерімен және рейкасымен нивелир	Оптикалық микрометр шкаласы 0,05мм± 0,003мм	Жұмыс жүргізу журналы
	Көлденең орнатылған чиллер, мм	Жоба бойынша	4.02-42 ҚР СНжЕ	Сол	Сол	Сол	Сол	Рейка-уровень Өлшеу сызғыш	Өлшеу диапазоны 0 мм-ден 1000 мм дейін, ө.д. 1,0 мм	Сол
	Тік орнатылған чиллер, мм	Жоба бойынша	4.02-42 ҚР СНжЕ	-«-	-«-	-«-	-«-	Лазермен бағыт көрсеткішімен теодолит	Оптикалық микрометр шкаласы 0,05мм± 0,003мм	-«-
Чиллерді іске қосу	Жалғастырушы желілердің төсеміне арналған тірек құрылғыларын орнату қадамы, м	Жоба бойынша	4.02-42 ҚР СНжЕ	-«-	-«-	-«-	-«-	Ұзындық өлшеуіш	Өлшеу диапазоны 0 мм-ден 10000 мм дейін, ө.д. 1,0 мм	-«-

## 4-кесте (жалғасы)

Бақылау объектісі (технологиялық үрдіс)	Бақыланатын өлшем			Бақылау орны (сынама ларды іріктеу)	Бақылау кезең- ділігі	Бақылауды немесе сынақ жүргізуді орын- даушы	Бақылау әдісі, НД белгісі	Өлшеу, сынау құралдары		Бақылау нәтиже лерін ресімдеу
	Атауы	Нақты мәні	Шекті ауытқу					НД типі, маркасы, белгісі,	Өлшеу диапазоны, кемшілік, дәлдік класы	
Чиллерді іске қосу	Құбырлардың (ауа өткізгіштердің) желілерінің көлденеңнен ауытқуы, 1,0 м-ге мм	2,0	-	Орындала-тын жұмыс орны	Тұтас	Мастер (прораб)	Өлшеуіш	Рейка-уровень Өлшеу сызғыш	Өлшеу диапазоны 0 мм-ден 1000 мм дейін, ө.д. 1,0 мм	Жұмыс жүргізу журналы
	Хладагент қозғалысының бағыты бойынша желілердің көлденең көлемдерінің еңісі	0,02	-	Сол	Сол	Сол	Сол	Шідерімен және рейкасымен нивелир	Оптикалық микрометр шкаласы 0,05 мм± 0,003 мм	Сол
	Құбырлар (ауа өткізгіштер) желілерін бекіту тәсілі	Жоба бойынша	4.02-42 ҚР СНЖЕ бойынша	-«-	-«-	-«-	Визуальді	Жобалау-технологиялық құжаттама	-	-«-
	Жалғастырғыш орындарда төсемдер (мастик жағу) орнату	Жоба бойынша	-	-«-	-«-	-«-	Сол	Сол	-	-«-
	Құбырлар (ауа өткізгіштер) желілер үстінің жағдайы	Тотсыз және зенсіз тегіс	-	-«-	-«-	-«-	-«-	-«-	-	-«-

## 4-кесте (жалғасы)

Бақылау объектісі (технологиялық үрдіс)	Бақыланатын өлшем			Бақылау орны (сынама ларды іріктеу)	Бақылау кезең- ділігі	Бақы- лауды немесе сынақ жүргізуді орын- даушы	Бақылау әдісі, НД белгісі	Өлшеу, сынау құралдары		Бақылау нәтиже- лерін ресімдеу
	Атауы	Нақты мәні	Шекті ауытқу					НД типі, маркасы, белгісі,	Өлшеу диапазоны, кемшілік, дәлдік класы	
Чиллерді іске қосу	Электр кәбілдерін бекіту тәсілі және траекториясы	Жоба бойынша	-	Орындала-тын жұмыс орны	Тұтас	Мастер (прораб)	Визуальді	Жобалау-технологиялық құжаттама	-	Жұмыс жүргізу журналы
	Жалғастырушы желілерге арналған бекіту-реттеу арматурасын орнату тәсілі мен орындары	Жоба бойынша	-	Сол	Сол	Сол	Өлшеуіш Визуальді	Ұзындық өлшеуіш	Өлшеу диапазоны 0 мм-ден 5000 мм дейін, ө.д. 1,0 мм	Сол
	Желілердегі оқшаулау материалының болуы	Жоба бойынша	-	-«-	-«-	-«-	Визуальді	Жобалау-технологиялық құжаттама	-	-«-
Чиллерді жеке сынақтан өткізу	Жалғастырушы құбырлардың (ауа өткізгіштердің) және олардың магистральді желілерге, бекіту және реттеу арматурасына және ауа өткізгіш жүйесінің жабдығына қосылу орындарының герметикалығы	12.3.018 МСТ бойынша	-	-«-	-«-	-«-	Өлшеуіш	Чиллерді жеке сынақтан өткізуге арналған құрылғы		Жұмыс өндірісі журналы, жабдықты жеке сынақтан өткізу нәтижелері туралы есеп

## 4-кесте (жалғасы)

Бақылау объектісі (технологиялық үрдіс)	Бақыланатын өлшем			Бақылау орны (сынама- ларды іріктеу)	Бақылау кезең- ділігі	Бақы- лауды немесе сынақ жүргізуді орын- даушы	Бақылау әдісі, НД белгісі	Өлшеу, сынау құралдары		Бақылау нәтиже- лерін ресім- деу
	Атауы	Нақты мәні	Шекті ауытқу					НД типі, маркасы, белгісі,	Өлшеу диапазоны, кемшілік, дәлдік класы	
Чиллерді жеке сынақтан өткізу	Чиллердің бос жүрісі кезінде жұмыс істеу мүмкіндігі	Өнім беруші ұйымның паспорттық деректері	-	Орындалатын жұмыс орны	Тұтас	Мастер (прораб)		Чиллерді жеке сынақтан өткізуге арналған құрылғы		Жұмыс өндірісі журналы, жабдықты жеке сынақтан өткізу нәтижелері туралы есеп
<b>Қабылдау кезіндегі бақылау</b>										
Чиллерді іске қосуды реттеу	Чиллердің ауа баптағыш жүйесіндегі апатты жағдайларда және жобалы технологиялық режимдерде жұмыс істеу мүмкіндігі	Кемшіліктер мен ақаулардың болмауы	-	Жөнделген және жалпы жүйеге қосылған чиллер	Тұтас	Қабылдау комиссиясы	Өлшеуіш	Чиллерді кешенді сынақтан өткізуге арналған құрылғы		Жұмысты қабылдау акті, жүйені кешенді сынақтан өткізу нәтижелері туралы есеп

## 8 Қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау

8.1 Чиллерлерді монтаждау және іске қосуды реттеу жұмыстарын 1.03-05 ҚР СНЖЕ, 12.1.004 МСТ, 12.1.013 МСТ, ҚР ППБ, ПУЭ, қолданылатын жабдықты монтаждау және пайдалану жөніндегі паспорттардың және нұсқаулықтардың және осы технологиялық картаның талаптарына сәйкес орындау қажет.

Жүк көтеретін машиналарды және механизмдерді қолданатын құрылыс-монтаждық жұмыстарды Жүк көтеретін крандарды орнату және қауіпсіз пайдалану бойынша өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптарын сақтай отырып орындау қажет.

8.2 Жұмыстарды қауіпсіз жүргізу үшін басшылар мынадай ұйымдастыру іс-шараларын:

- жұмыстарды қауіпсіз жүргізуге жауапты тұлғаларды тағайындауды;
- жұмыс орындарын дайындауды;
- жұмыстардың орындалуын қадағалауды, оның ішінде құрылыс алаңшасына (жұмыс орындарына) бөгде адамдардың келуіне рұқсат бермеуді қамтамасыз етуді;
- жұмыс орнында 12.0.004 МСТ талаптарына сәйкес қауіпсіздік техникасы бойынша үйрету және нұсқау жүргізуді;
- құрылыс машиналарына (механизмдеріне) қызмет көрсететін персоналды аттестаттауды жүргізуді орындауды қажет.

8.3 Чиллерлерді монтаждау және іске қосуды реттеу жұмыстарын жүргізуге медициналық тексеруден өткен және жарамды болып танылған, еңбектің қауіпсіз әдістеріне үйренген, олар бойынша емтихан тапсырған және куәлігі бар кемінде 18 жастағы адамдар жіберіледі. Оқудан өтпеген адамдар өз бетінше жұмыс істеуге жіберілмейді.

Өз бетінше жұмыс істеу тәжірибесі жоқ жұмыскер мастердің (бригадирдің) немесе бекітілген тәжірибелі қызметкерлердің қадағалуында кем дегенде бес ауысым бойы машықтанудан өтуі тиіс, бұдан соң өз бетінше жұмыс істеуге жіберіледі.

8.4 1,3 м артық биіктіктегі жұмыстарды сақтандыру белбеуін (МСТ 12.4.089) пайдалана отырып жүргізу қажет. Сақтандыру белбеуінің фалы карабинмен сақтандыру арқанына (МСТ 12.4.107) немесе ғимараттың салмақ түсетін құрылғыға тағылуы тиіс.

Өз бетінше биікке көтерілу жұмыстарын (еден, төселім деңгейінен 5,0 м артық биіктікте) жүргізуге медициналық тексеруден өткен және жарамды болып танылған, биікке көтерілу жұмыстары бойынша кемінде бір жыл стажы, еңбектің қауіпсіз әдістеріне үйренген және тиісті куәлігі бар, сондай-ақ кемінде үшінші тарифтік разряды бар кемінде 18 жастағы адамдар жіберіледі.

Биікке көтерілу жұмыстарына алғаш жіберілетін жұмыскерлер ұйым басшысының бұйрығымен тағайындалған тәжірибелі жұмыскерлердің тікелей қадағалауында бір жыл ішінде жұмыс істеуі тиіс. Жұмыскерлерді биікке көтерілу жұмыстарының қауіпсіз әдістері мен тәсілдеріне үйретуді және олардың білімін тексеруді жыл сайын жүргізу қажет.

8.5 Құрылыс машиналар мен механизмдерді пайдалануға кәсіп бойынша арнайы оқытылған, емтихан тапсырған, белгіленген үлгідегі куәлігі бар және тікелей жұмыс орнында жұмыстарды қауіпсіз жүргізу бойынша нұсқаулықтан өтіп, қолын қойған кемінде 18 жастағы адамдар жіберіледі.

Машиналармен, механизмдермен, аспаппен, бейімдеу заттармен және мүкәммалмен жұмыс істеуге үйретілмеген қызметкерлер оларды пайдалануға жіберілмейді.

8.6 Жұмыс істеп тұрған өндіріс немесе пайдаланылып жатқан объект аумағында жұмыс істеу алдында белгіленген тәртіппен рұқсат актің ресімдеу қажет.

Кәсіпорынның құрылыс алаңшасында немесе жұмыс істеп тұрған цехінде ауа баптағыш жүйесін монтаждаумен және іске қосуды реттеумен айналысып жатқан барлық

қызметкерлердің Үлгі нұсқаулықтың талаптарына сәйкес әзірленген объектінің ішкі тәртібі ережесін сақтауы қамтамасыз етілуі тиіс.

8.7 Қауіп жоғары және қауіпті немесе зиянды факторлар әсер ету орындарында құрылыс-монтаждық жұмыстарын белгіленген тәртіппен ресімделген рұқсат наряд бойынша жүргізу қажет.

Жұмыстар жүргізу кезінде объекті жағдайын санитарлық-гигиеналық бағалау талаптары (зиянды газдардың және түрленіп шашыраған шаң-тозаңның болуы мүмкін шоғырлану көлемі, вибрация, шу деңгейі және т.б) ескерілуі тиіс.

8.8 Жұмыскерлерге жұмысқа рұқсат беру алдында 12.4.011. МСТ талаптарына сәйкес арнайы киім, аяқ киім, қолғаптар, құрылыс каскілер, сақтандыру белбеулері, көзілдіріктер, респираторлар (газтұтқыштар) және басқа да жеке қорғану құралдары (ЖҚҚ) берілуі тиіс.

Жұмыс персоналына берілетін ЖҚҚ еңбектің нақты санитарлық-гигиеналық жағдайларына сәйкес келуі тиіс.

8.9 Ауа баптағыш жүйесін монтаждау және іске қосуды реттеу жұмыстарын ЖЖЖ, технологиялық карталар немесе монтаждық схемалар болғанда ғана жүргізу қажет. Көрсетілген құжаттар болмаған жағдайда құрылыс-монтаждық жұмыстарын жүргізуге тыйым салынады.

ЖЖЖ-де елдің әртүрлі климаттық аймақтары ескеріле отырып еңбектің және демалудың оңтайлы еңбек режимдері көзделуі тиіс.

8.10 Жұмыстарды жүргізу кезінде ЖЖЖ –ге сәйкес орындалатын жұмыс жерлері, қауіпті аймақ шекарасын (23407 МСТ талаптарын қанағаттандыратын мүкәммалдық қоршау қою, 12.4.026 МСТ бойынша қауіпсіздік белгілері мен жазбаларын іліп қою) белгілеу қажет. Жұмыстар жүргізумен тікелей айналыспайтын бөгде адамдардың жұмыс жүргізу аймағына келуіне тыйым салынады.

8.11 1,5 метрден артық биіктікте жұмыстар жүргізу үшін 26887 МСТ бойынша мүкәммалдық баспалдақтар немесе 24258 МСТ талаптарын қанағаттандыратын тақтай төсеу құралдарын пайдалану қажет.

Тақтай төсеу құралдары төселімдерінен монтаждау жұмыстарын кемінде екі жұмыскер жүргізуі тиіс.

8.12 Жұмыс орындарының жарығы бір қалыпты болуы және МСТ 12.1.046 талаптарына сәйкес жүзеге асырылуы тиіс.

8.13 Қауіпсіздік талаптарының бұзылуы анықталса, қызметкер жұмыс жүргізу басталғанға дейін өз күшімен жоюы тиіс, ал мүмкіндік болмаған жағдайда –олар туралы жұмыстарға жауапты басшыға хабарлауға міндетті.

8.14 Жұмысты қауіпсіз жүргізу үшін жауапты тұлға мыналарға:

- қауіпсіздік техникасы, еңбек қорғау, өндірістік санитария, өрт және электр қауіпсіздігі бойынша жұмыскерлерді үйретуді, сондай-ақ журналға қолдарын қойғыза отырып, білімін тексеруді жүргізуге;

- маскүнемдік, есірткілік немесе уыттану күйіндегі адамдарға жұмысқа рұқсат бермеуге немесе жұмыстан шеттетуге;

- жұмыс басталар алдында құрылымдық бөлімшенің әрбәр қызметкерінде ЖҚҚ-нің болуын және жарамдылығын тексеруге;

- жұмыс жүргізу кезінде қолданыстағы НҚА және НТҚ талаптарына сәйкес мақсаты бойынша қызметкерлердің ЖҚҚ-ні пайдалануына қатаң бақылауды жүзеге асыруға;

- жұмыскерлер мен мамандарды санитарлық-тұрмыстық орынжайлармен (киім ілетін, киім мен аяқ киім кептіретін жерлермен), тамақ ішетін, демалатын, жылынатын орынжайлармен және дәретханалармен қамтамасыз етуге міндетті.

8.15 Чиллерлерді монтаждау және іске қосуды реттеу жұмыстарын жүргізу кезінде әрекеттерді жасауда алдыңғы әрекет кейінгіге өндірістік қауіп көзі болмауы үшін өндірістік әрекеттердің технологиялық ретін қарастыру қажет.

8.16 Тиеу-түсіру жұмыстарын 12.3.009. МСТ талаптарына сәйкес жүргізу қажет.

Ірікөлемді жабдық 1868 МСТ талаптарына сәйкес келетін жіп тартымдарын қолдана отырып жөндеу қажет.

8.17 Ауа баптағыш жүйесінің элементтерін жинақтау және монтаждау жұмыстары жауапты тұлғаның басшылығымен (жұмыс жетекшісінің, механиктің, мастердің және т.б) дайындаушы зауыттың нұсқаулықтары мен паспорттарының талаптарына сәйкес жүргізілуі тиіс.

Жабдықты монтаждау кезінде оның жекелеген элементтерінің (тораптарының) арасы адамдардың аспаптар мен материалдарымен еркін жүруін қамтамасыз етуі тиіс екендігін ескеру қажет.

8.18 Ауа баптағыш жүйесінің жабдығын бос жүру режимінде жеке сынақтан өткізуді құрылыс-монтаждық жұмыстарын қауіпсіз жүргізуге жауапты тұлғаның басшылығымен мамандандырылған монтаждық ұйым жүргізуі тиіс. Жүйенің электрқозғалтқышын іске қосуды электрмонтаждық ұйымның өкілі жүзеге асырады.

Ауа баптағыш жүйесін жеке сынақтан өткізуді жабдықты жинақтап, орнатудан, қорғайтын қоршауларды (қораптарды) монтаждаудан, электр сымдарының, жерге тұйықталу және электрмен қамтамасыз етудің дұрыс қосылу жағдайын толық тексеруден кейін бастау қажет.

8.19 «Чиллер – фен-койл» ауа баптағыш жүйесін кешенді жеке сынақтан өткізуді жобалау және мердігер ұйымдары өкілдерінің қатысуымен тапсырыс беруші жүзеге асыруы тиіс. Монтаждық мамандандырылған ұйымдар жұмыс істейтін персоналмен бірлесіп жабдықтың барлық сынақтан өткізу мерзімі ішінде оның жұмысы мен дұрыс пайдаланылуын қадағалау үшін тәулік бойғы кезекшілікті қамтамасыз етуі тиіс.

Жүйені кешенді жеке сынақтан өткізетін адамдардың қауіпсіздік техникасы бойынша кемінде ІІІ біліктілік тобы болуы тиіс.

Егер ауа баптағыш жүйесін кешенді жеке сынақтан өткізу барысында технологиялық режимдерге тән емес шу, соққылар немесе дірілдеу пайда болса, дереу жұмыстарды тоқтатып, жабдықты желіден ажырату қажет.

Электрқозғалтқыштарды, вентиляторларды және басқа да жабдықты жөндеу және тазалау ауа баптағыш жүйесін толығымен тоқтатқаннан және желіден ажыратудан кейін жүзеге асырылуы тиіс.

Жөндеу-іске қосуды реттеу жұмыстарын жүргізу үшін қауіп жоғары орынжайларда қуаты кемінде 42, қауіп өте жоғары орынжайларда қуаты кемінде 12 В тасымалды қосымша жергілікті жарық беретін шамдарды қосу мүмкіндігін қарастыру қажет.

Ауа баптағыш жүйесін іске қосуды реттеу және реттеу аяқталғаннан кейін жабдық электр қуат көзінен ажыратылуы тиіс.

8.20 Сынақтан өткізілетін жабдықтың техникалық жағдайын әрбір ауысымның алдында тексеру қажет. Әрбір ауысым басталмас бұрын жабдықтың операторы жұмыс орнының қауіпсіз екендігіне көз жеткізуі тиіс, қорғау және сақтандыру құрылғыларының, дабыл қағу аспаптарының, басқару тұтқалары мен түймесінің жарамдылығын, шлангтер мен кәбілдердің тұтастығын тексеруі тиіс.

Тексеру, жағу, тазалау немесе қандай да бір ақауларды жою алдында жабдықтың қозғалтқышы ажыратылуы тиіс.

Жабдықты іске қосу алдында оператор жанындағы адамдарды шу дабылымен жұмыс басталғаны туралы ескертуі тиіс.

8.21 Электрмен дәнекерлеу және отпен жұмыс жүргізу кезінде осы жабдық түрін пайдалану бойынша ППБ, 12.3.003 МСТ, паспорттардың және нұсқаулықтардың талаптарын сақтау қажет.

Дәнекерленетін бөлшектердің үстері құрғақ болуы, қоқыстан, шаң-тозаңнан, қақтардан, майлардан және басқа да кірлерден тазартылуы тиіс. Бөлшектердің жиектерінде қабыршақ болмауы тиіс.

Электрдәнекерлеушілерге берілетін жеке қорғану құралдары еңбектің нақты санитарлық-гигиеналық шарттарына сәйкес келуі тиіс.

Қолды қорғау үшін электрдәнекерлеушілер электртоғын өткізгіштігі төмен, отқа төзімді материалдардан жасалған қолғаппен қамтамасыз етілуі тиіс. Электрдәнекерлеушінің аяғын қорғау үшін балқытылған металдың шашырандысынан, сондай-ақ механикалық жарақаттанудан сақтандыратын арнайы аяқ-киім қолданылуы тиіс. Электрдәнекерлеушінің басын механикалық жарақаттанудан және электр тоғынан зақымданудан қорғау үшін тоқты өткізбейтін материалдан жасалған қорғаныш каскілер берілуі тиіс. Каскілер электрдәнекерлеушінің көзін, бетін және тыныс органдарын қорғайтын қолайлы сочетаться со щитками и масками тиіс. Беті мен көзін қорғау үшін электрдәнекерлеушілер тиісті НҚА және НТҚ-нің талаптарына сәйкес жасалған щитками, масками немесе жарықфильтрлі көзілдіріктермен қамтамасыз етілуі тиіс.

Дәнекерлеу аппаратын қосу алдында дәнекерлеуші:

- барлық дәнекерлеу тізбегінің және механикалық бекітулер сымдарының қосылған жерлерінде контактілердің сенімділігін тексеруге;

- дәнекерлеу аппараты корпусының жерге тұйықталуын тексеруге;

- дәнекерлеу тоғының шектерін реттеуге міндетті.

Дәнекерлеушінің жұмыс орнын қалқанмен (қалқамен) қоршау, сондай-ақ оңай оттанатын бөлшектер мен құрылғыларды асбестті табақтармен жабу қажет.

8.22 Құрылыс алаңшасында және жұмыс орындарында электр қауіпсіздігі МСТ 12.1.013, ПУЭ және электрленген машиналар, жабдық және аспап дайындаушы зауыттардың нұсқаулықтарының талаптарына сәйкес қамтамасыз етілуі тиіс.

Барлық электрлі машиналар, жабдықтар және аспаптар жерге тұйықталуы тиіс. Жерге тұйықтау контурын орнату кезінде электртоғын өткізбейтін ЖҚҚ (қолғаптар, етіктер және т.б) қолдану қажет.

Электр жабдық пен электр аспап жұмыста қауіпсіз болуы керек, кенеттен қол тиген жағдайда қолжетімді тоқты өткізетін бөліктерінің болмауы, қуат көзін оқшаулаудың және корпустың зақымдануы болмауы тиіс.

8.23 Қол слесарлық-монтаждық аспап кемінде 10 күнде бір рет, сондай-ақ тікелей қолдану алдында тексерілуі тиіс. Ақауы бар аспап алып тасталуы тиіс.

Аспап сабы ұзындығы бойынша кесікте сопақ нысанды, тегіс болуы тиіс және оның жарығы болмауы керек. Бос шетіне қарай қолдан тайып кетпеуі үшін сап біршама қалыңдауы тиіс. Саптың білігі ұзына бойғы аспап білігіне қатаң түрде перпендикулярлі болуы тиіс. Биіктікте жұмыстар жүргізу кезінде аспаптың тайып кетпеуі үшін ол монтажшының белбеуіне бекітілуі тиіс.

Жұмыс жүргізу кезінде тесіктердің қиысуын және олардың бекітілетін элементтеріне дәл келуін тексеруді арнайы аспапты (конусты жиектемені, жинақтау тығындыларын) қолдана отырып жүзеге асыру қажет. Жөнделіп жатқан элементтерде тесіктердің қиысуын қолмен тексеруге болмайды.

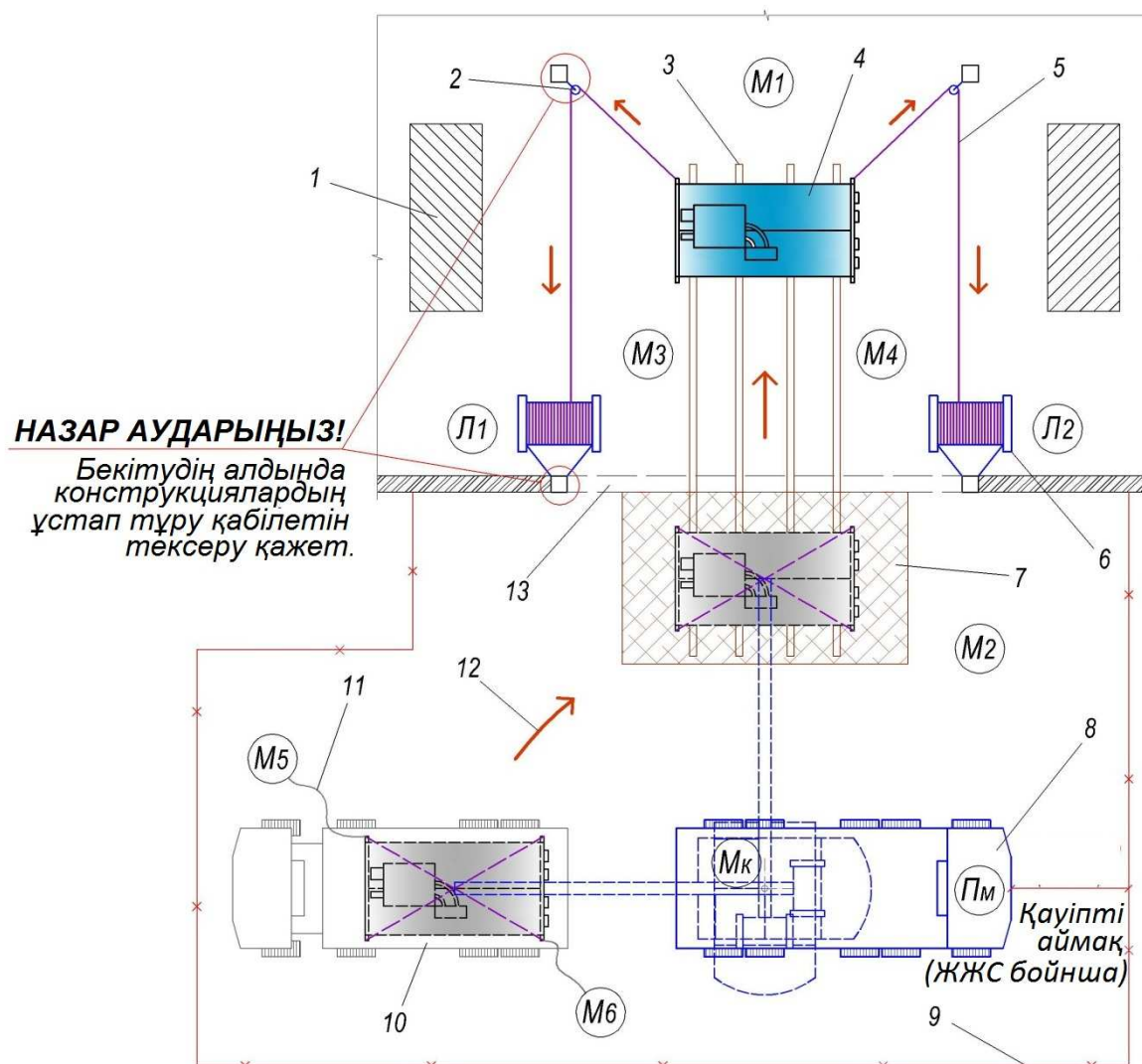
Жұмыстың үзілісі кезінде жұмыс орындарындағы бейімдеу заттары, аспап және басқа да ұсақ заттар бекітілуі немесе жиналуы тиіс.

8.24 Құрылыс қалдықтары мен қоқысты жабылатын мүкәммал жәшіктерге салып қою қажет. Өрт қауіпі бар және оңай оттанатын материалдарды жақын ғимараттар мен құрылыстардан кемінде 18 м қашықтықта тұрған, тұтанбайтын материалдардан жасалған

**ТК 4.02-02-2011**

қойма орынжайларына қаттап тастау, ал жұмыс орындарында – ауысымдық қажеттіліктен аспайтын мөлшерде арнайы өртке қарсы контейнерлерге салып қою қажет.

8.25 Чиллерді монтаждау бойынша жұмыстар жүргізілген кезде жұмыс орындарын қауіпсіз етіп ұйымдастыру схемасы 8-суретте келтірілген.



- 1 – материалдар мен аспапты қаттап тастау алаңшасы;
- 2 – ғимараттың салмақ түсетін құрылғысына бекітілген монтаждық блок;
- 3 – бағыттау төсемдері;
- 4 – чиллердің жобалық қалпы;
- 5 – жүкарба арқаны;
- 6 – ғимараттың салмақ түсетін құрылғысына бекітілген электржүкарба;
- 7 – уақытша эстакада (төселім);
- 8 – монтаждық кран;
- 9 – мүкәммалдық қоршауыш;
- 10 – тартқышымен жүк платформасы;
- 11 – жіп тартым;
- 12 – жүргізілетін жұмыстарды бағыттау;
- 13 – технологиялық ойық;

М1 ... М6, Л1, Л2 – жұмыскерлер мен машинистердің орналасу жерлері

КМ, Кк

**8-сурет – чиллерді монтаждау жұмыстарын жүргізу кезінде жұмыс орындарын қауіпсіз етіп ұйымдастыру схемасы**

### 8.26 Қоршаған ортаны қорғау

Құрылыс өндірісін ұйымдастыру кезінде қоршаған ортаны қорғау бойынша іс-шараларды жүзеге асыру қажет. Құрылыс-монтаждау жұмыстарын жүргізу кезінде қоршаған ортаға залал келтірілмеу тиіс және құрылыс алаңшасында (жұмыс орындарында) және одан тыс жерлерде экологиялық ахуал нашарламауы керек.

Чиллерлерді монтаждау және іске қосуды реттеу жұмыстарын жүргізу кезінде қоршаған орта ластануының алдын алу және оны жою бойынша іс-шаралар, сондай-ақ өндіріс қалдықтарын орналастыру тәсілдері көзделуі қажет, ресурстарды үнемдейтін, шығыны аз, шығынсыз және қоршаған ортаны қорғауға, оңтайлы пайдалануға және табиғи ресурстарды қайта өндіруге ықпал ететін өзге де прогрессивтік технологиялар қолданылуы тиіс.

Көрсетілген іс-шаралар мен жұмыстар жобалау-сметалық құжаттамада көзделуі тиіс. Келісілген және белгіленген тәртіппен бекітілген жобалау құжаттамасында көзделмеген және қоршаған ортаға әсер ететін жұмыстар жүргізуге тыйым салынады.

Жұмыстар жүргізу кезінде:

- жер бетінің, суаттардың және ауаның қалдықтармен, жанама өнімдермен және технологиялық әсер ететін заттармен (шаң-тозаң, қатты шығарылымдар, шу, вибрация және т.б) ластануын болдырмау;

- қалдықтарды қолданыстағы НҚА және НТҚ сәйкес жинау және кәдеге жаратуды ұйымдастыру қажет. Өндіріс қалдықтары Қазақстан Республикасы денсаулық сақтау ісінің уәкілетті органының санитарлық-эпидемиологиялық қадағалау органымен келісілген орындарға тасымалдануы тиіс. Хладагентті кәдеге жаратуды (регенерациясын) сертификатталған жабдықты (тиісті хладагенттерді жинақтау және кәдеге жарату станциялары, есеп аспаптары, монометриялық бақылауыштар және т.б) және жеке қорғану құралдарын (респираторлар, көзілдіріктер, қолғаптар) қолдана отырып, арнайы ұйым жүргізуі тиіс.

Қоқыс үйіндісін жасауға, құрылыс қоқысын жерге көмуге, құрылыс алаңшасында және жұмыс орындарында материал қалдықтары мен бұйым-түйю ыдыстарын өртеуге тыйым салынады.

Құрылыс кәсіпорындарының басшылары:

- объектіні салу кезінде қоршаған ортаны қорғау саласындағы қолданылып жүрген заңнаманың, нормалардың, нұсқаулықтардың, бұйрықтардың, нұсқаулардың орындалуын жүйелі бақылау жүргізуге;

- барлық санаттағы жұмыскерлер мен қызметшілерді оқыту бағдарламаларына қоршаған ортаны қорғау мәселелерін енгізуге және осы оқуды ұйымдастыруға тиіс.

### 9 Еңбек шығындарының калькуляциясы

9.1 Чиллерлерді монтаждау және іске қосуды реттеу бойынша жұмыстардың шығындар калькуляциясы Қазақстан Республикасының объектілерінде жекелеген хронометражды қадағалауға, сондай-ақ қолданылатын жабдықты монтаждау және пайдалану жөніндегі паспорттар мен нұсқаулықтардың деректеріне негізделген талдау-есептік әдіспен жасалған.

9.2 Еңбек шығындары мына формула бойынша есептелді:

$$Ш = \frac{Ш_1}{60} \cdot n,$$

мұнда Ш – еңбек шығындары, адам-сағатпен;

Ш<sub>1</sub> – нақты объектіде нормаланған жұмыстардың түрлеріне еңбек шығындары, минутпен;

n – нормалау кезінде жұмыс түрімен айналысатын жұмысшылардың саны.

9.3 Еңбек шығындары нормативтері ұзақтығы 8 сағатты құрайтын ауысым есебінен бір жұмыскерге келтірілген.

9.4 Жұмыс құрамында технологиялық үрдістің ажырамас бөлігі болып табылатын ұсақ қосалқы және дайындық операциялар нормаларда ескерілген, бірақ жазылмаған.

9.5 Нормаларда техникалық үзіліске, жеке қажеттілікке және демалуға еңбек шығындары ескерілген.

9.6 Нормаларда автоматика жүйесінің орташа есеппен әрбіреуінің жалпы ұзындығы 50 м құрайтын, ал ауа өткізгіштердің жалпы ұзындығы 20 м (оларды дайындау ескерілмеуінсіз) құрайтын жалғастырғыш құбырлары мен электр кәбілдерін тарту ескерілген.

9.7 Нормаларда чиллерді монтаждау және іске қосуды реттеу жұмыстары кешенінде пайдаланылатын электржұқарбаларды, монтаждық блоктарды, полиспастарды, қорғау астаушаларын және басқа да жабдықты (бейімдеу заттарын) тасымалдауға, орнатуға және бекітуге шығындар ескерілмеген.

**Чиллерлерді монтаждау және іске қосуды реттеу жұмыстары шығындарының калькуляциясы**

Жұмыс көлемі– 1 чиллер (өнімділігі 5300 кВт дейін)

р/с №	Өлшем бірлігі	Көлемі	Адам-сағ (маш.-сағ) бірлігіне уақыт нормасы	Адам-сағ (маш.-сағ) көлеміне еңбек шығындары
1	1 чиллер	1,0	2,60 (0,50)	2,60 (0,50)
2	1 чиллер	1,0	43,10 (0,80/4,33/5,33/1,33)	43,10 (0,80/4,33/5,33/1,33)
3	100 м	0,5	223,33 (11,17/3,00/5,50/7,00)	111,67 (5,59/1,50/2,75/3,50)
4	ашық көлем нің 1 м <sup>2</sup>	25,0	1,20 (0,06)	30,00 (1,50)
5	кәбіл дің 100 м	0,5	18,75 (1,75/0,75)	9,38 (0,88/0,38)
6	1 чиллер	1,0	39,60	39,60
7	1 чиллер	1,0	144,00	144,00
			<b>БАРЛЫҒЫ:</b>	<b>380,35 адам.-сағ</b>
			<b>(кран/жұқарба/домкрат/сорғыш станция/перфоратор/кескіш машинка/дәнекерлеу аппараты/шілтер</b>	<b>(0,50/4,33/5,33/1,33/8,77/1,88/2,75/3,50 маш.-сағ)</b>

мұнда 380,35 адам.-сағ – құрылысшы жұмыскерлер еңбегінің шығындары;  
0,50 маш.-сағ – жүккөтермелігі 100 т автокранды пайдалану;  
4,33 маш.- сағ – жүккөтермелігі 10 т электржұқарбаны пайдалану;  
5,33 маш.- сағ – жүккөтермелігі 6,3 т гидравликалық домкратты пайдалану;  
1,33 маш.- сағ – гидравликалық домкраттарға қызмет көрсетуге арналған сорғыш станциясын пайдалану;  
8,77 маш.- сағ –электрперфораторды пайдалану;  
1,88 маш.- сағ – электрлі кескіш машинканың пайдалану;  
2,75 маш.- сағ –электрмен дәнекерлеу аппаратын пайдалану;  
3,50 маш.- сағ – газ шілтерін пайдалану.

## Содержание

1 Область применения .....	39
2 Нормативные ссылки .....	39
3 Общие положения .....	41
4 Характеристики основных применяемых материалов и изделий .....	42
5 Организация и технология производства работ .....	46
6 Потребность в материально-технических ресурсах .....	60
7. Требования к качеству работ .....	64
8 Техника безопасности и охрана труда .....	69
9 Калькуляция затрат труда .....	76

ТК 4.02-02-2011

**БЕЛГІ ҮШІН  
ДЛЯ ЗАМЕТОК**

---

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО МОНТАЖУ И ПУСКО-НАЛАДКЕ ЧИЛЛЕРОВ**

Дата введения 2012.05.01

### **1 Область применения**

1.1 Технологическая карта производства работ по монтажу и пусконаладке чиллеров разработана в соответствии с требованиями действующих нормативно-правовых актов (НПА) и нормативно-технических документов (НТД) и предназначена для применения на строительных объектах Республики Казахстан.

1.2 Технологическая карта предназначена для обеспечения строительства рациональными решениями по организации, технологии и механизации строительных работ.

1.3 Чиллер – это законченная холодильная машина системы кондиционирования воздуха, устанавливаемая в техническом помещении здания или сооружения, и предназначенная для уменьшения (увеличения) температуры жидкости (воды или гликолевой смеси), которая под давлением насосной станции подается по магистральным трубопроводам к потребителям (фен-койлы, теплообменники центрального кондиционера, другое технологическое оборудование), установленным в отдельных помещениях здания или сооружения.

Чиллер с водяным охлаждением конденсатора по схеме «чиллер – градирни – фен-койлы» работает на охлаждение в любое время года и применяется для обслуживания большого количества помещений.

Данная схема системы кондиционирования воздуха позволяет вводить здание в эксплуатацию отдельными пусковыми блоками, постепенно наращивая количество потребителей.

1.4 В технологической карте приведены:

- область применения;
- нормативные ссылки;
- характеристики основных применяемых материалов и изделий;
- организация и технология производства работ;
- потребность в материально-технических ресурсах;
- требования к качеству работ;
- техника безопасности и охрана труда;
- калькуляция 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 Нормативные ссылки**

В настоящей технологической карте использованы ссылки на следующие НПА, НТД и другие документы:

Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан, утвержденные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 8.02.2006 г. №35.

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

СНиП РК 1.03-05-2001 Охрана труда и техника безопасности в строительстве.

СНиП РК 1.03-06-2002\* Строительное производство. Организация строительства

	предприятий, зданий и сооружений.
СНиП РК 4.02-42-2006	Отопление, вентиляция и кондиционирование.
СНиП 3.05.01-85	Внутренние санитарно-технические системы.
СНиП Р 3.05-09-2002*	Технологическое оборудование и технологические трубопроводы.
ГОСТ 12.0.004-90	ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.013-78	ССБТ. Строительство. Электробезопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.046-2002	Строительство. Нормы освещения строительных площадок.
ГОСТ 12.3.003-86*	ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности.
ГОСТ 12.3.009-76	ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.3.018-79	ССБТ. Системы вентиляционные. Методы аэродинамических испытаний.
ГОСТ 12.4.010-75	ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.
ГОСТ 12.4.011-89	ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
ГОСТ 12.4.013-85	ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия
ГОСТ 12.4.026-76	ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности.
ГОСТ 12.4.028-76	ССБТ. Респираторы ШБ-1 «Лепесток». Технические условия.
ГОСТ 12.4.035-78	ССБТ. Щитки защитные лицевые для электросварщиков. 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 12.4.100-80	Комбинезоны мужские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия.
ГОСТ 12.4.107-82	ССБТ. Строительство. Канаты страховочные. Общие технические требования.
ГОСТ 1868-88	Веревки технические и хозяйственные. Технические условия.
ГОСТ 2034-80	Сверла спиральные. Технические условия.
ГОСТ 2310-77	Молотки слесарные стальные. Технические условия
ГОСТ 2838-80	Ключи гаечные. Общие технические условия.
ГОСТ 5375-79	Сапоги резиновые формовые. Технические условия.
ГОСТ 9466-75	Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия.
ГОСТ 10597-87	Кисти и щетки малярные. Технические условия.
ГОСТ 17012-71	Сверла твердосплавные. Типы и основные размеры.
ГОСТ 23407-78	Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия.
ГОСТ 24258-88	Средства подмащивания. Общие технические условия.

ГОСТ 25573-82	Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия.
ГОСТ 26887-86	Площадки и лестницы для строительно-монтажных работ. Общие технические условия.

ПУЭ Правила устройства электроустановок (Алматы, 2008)

При применении настоящей технологической карты необходимо проверять действие 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 1 января текущего года, 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 Общие положения

3.1 В технологической карте рассматривается процесс монтажа и пуска наладки чиллера с водяным охлаждением конденсатора в техническом помещении цокольной части административного здания.

3.2 В технологической карте рассматривается чиллер с номинальной производительностью от 700 до 5300 кВт.

3.3 Чиллер является высокоэффективной герметичной холодильной машиной с центробежными компрессорами, работающей при положительном давлении с использованием экологически безопасного хладагента R-134a (HFC-134a). Чиллер с фен-койлами соединяется водопроводными трубами.

3.4 Условия и особенности производства работ:

- работы по монтажу и пусконаладке чиллеров должны выполняться в соответствии с требованиями проектно-сметной документации при соблюдении технологических требований, предусмотренных СНиП РК 1.03-06, СНиП РК 4.02-42, проектом организации строительства (ПОС), проектом производства работ (ППР) и настоящей технологической картой;

- освещенность рабочих мест должна соответствовать ГОСТ 12.1.046;

- температурно-влажностный режим при выполнении работ по монтажу и пусконаладке чиллеров принимается в соответствии с требованиями СНиП РК 4.02-42, паспортов и инструкций по монтажу и эксплуатации применяемого оборудования;

- монтаж системы кондиционирования воздуха необходимо выполнять промышленными методами из укрупненных технологических узлов, блоков и оборудования, поставляемых комплектно;

- монтаж чиллеров, индивидуальное их испытание и пуско-наладку необходимо выполнять при строительной готовности объекта или отдельного пускового блока (общестроительные и отделочные работы, монтаж и индивидуальные испытания систем электро-, водо- и теплоснабжения) в соответствии с требованиями СНиП 3.05.01.

3.5 В состав работ по монтажу и пусконаладке чиллеров, рассматриваемых настоящей технологической картой, входят:

*а) подготовительные работы*

*б) основные и вспомогательные работы:*

- монтаж чиллера;

- подключение чиллера;
- индивидуальное испытание чиллера;
- пусконаладка чиллера.

*в) заключительные работы.*

3.6 Настоящей технологической картой не рассматривается:

- работы по монтажу сетей трубопроводов и воздухопроводов;
- работы по монтажу насосной станции;
- работы по монтажу градирни;
- работы по монтажу фильтровальной станции;
- работы по заправке чиллера хладагентом;
- работы по монтажу фен-койлов;
- работы по монтажу дополнительного оборудования (опций).

3.7 Технологическая карта предусматривает выполнение работ в одну-две смены при соблюдении требований СНиП РК 1.03-05, СНиП РК 1.03-06, паспортов применяемых машин и механизмов и п.2.4 настоящей технологической карты.

3.8 При привязке технологической карты к конкретному объекту необходимо уточнить состав работ, средства механизации, потребность в трудовых и материально-технических ресурсах, откорректировать мероприятия по контролю качества, технике безопасности и охране труда.

#### **4 Характеристики основных применяемых материалов и изделий**

4.1 Чиллер представляет собой модульную конструкцию, состоящую из следующих основных компонентов: теплообменники испарителя и конденсатора в отдельных корпусах, мотор-компрессор, панель управления, стартер электродвигателя и емкость хранения хладагента.

Испаритель – теплообменник, расположенный под компрессором, в котором поддерживается низкое давление и температура путем отбора тепла от воды, протекающей через трубки внутри блока испарителя, при помощи испаряющегося хладагента.

Конденсатор – теплообменник, работающий при более высокой температуре и давлении (по сравнению с испарителем) и использующий протекающую по трубкам внутри блока конденсатора воду для отвода тепла от хладагента.

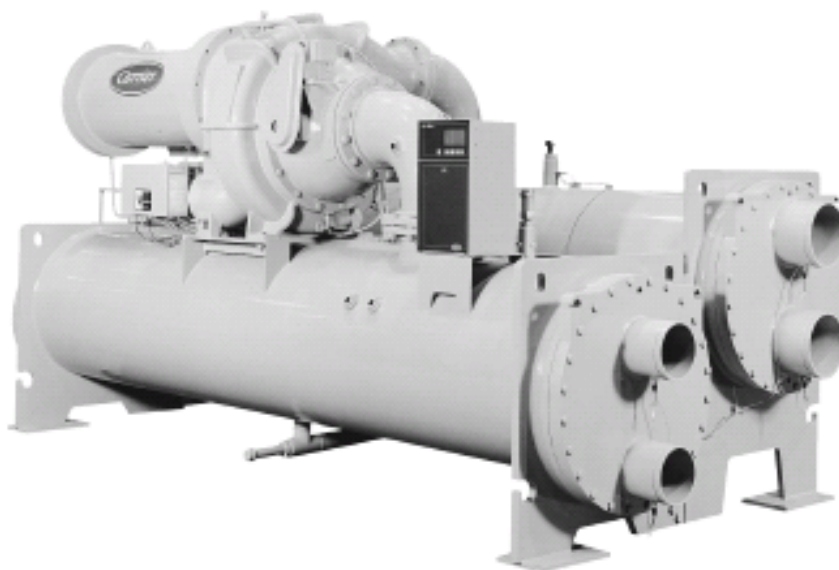
Мотор-компрессор обеспечивает поддержание разницы в температуре и давлении в системе, а также перемещает хладагент из испарителя в конденсатор.

Панель управления является интерфейсом пользователя, позволяющим регулировать и управлять производительностью чиллера.

Стартер электродвигателя предназначен для запуска чиллера и обеспечивает отключение электропитания от мотор-компрессора, масляного насоса, масляного обогревателя и панели управления.

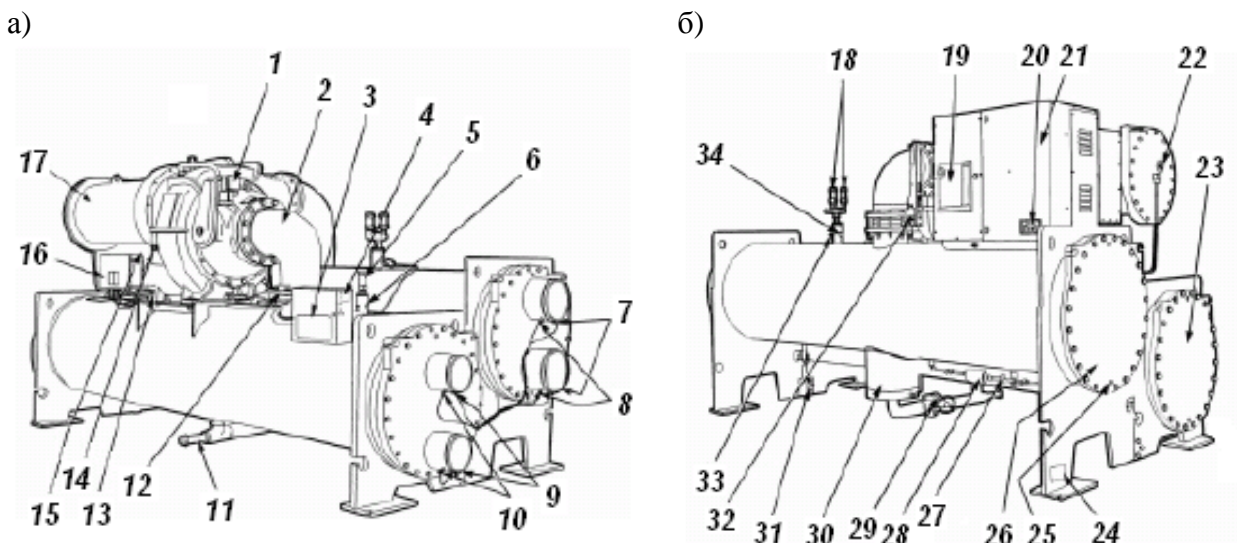
Если для хранения хладагента конструкцией чиллера не предусмотрена специальная емкость, то для непрерывного перекачивания хладагента используется дополнительная перекачивающая установка.

Внешний вид чиллера приведен на Рисунке 1.



**Рисунок 1 - Внешний вид чиллера**

Места расположения стандартных компонентов и дополнительных узлов (опций) в конструкции чиллера приведены на Рисунке 2.



а – вид спереди;  
б – вид сзади;

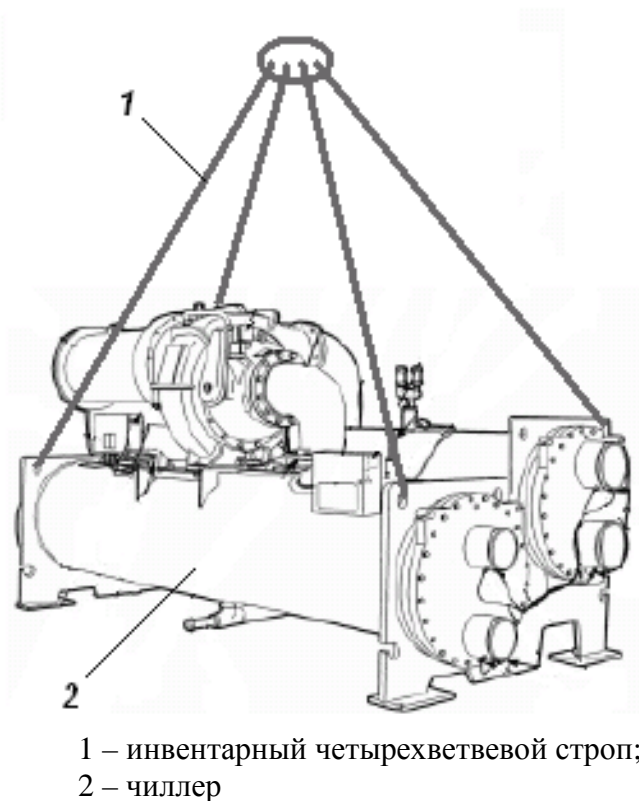
1 – привод; 2 – всасывающий уголок; 3 – визуальный контроллер чиллера (CVC);  
4 – заводская информационная табличка; 5 – испаритель и предохранительные клапаны с автоматическим возвратом; 6 – преобразователь давления испарителя; 7 – термодатчики вход/выход конденсатора; 8 – контроль протока воды через конденсатор; 9 - термодатчики вход/выход испарителя; 10 – контроль протока воды через испаритель; 11 – клапан заправки хладагента; 12 – типичное фланцевое соединение; 13 – клапан заправки и слива масла; 14 – смотровые стекла контроля уровня масла; 15 – маслоохладитель; 16 – дополнительный электрический щит; 17 – корпус электродвигателя; 18 - конденсаторные предохранительные клапаны с автовозвратом; 19 – автоматический выключатель мотора; 20 – управляющий дисплей полупроводникового пускового устройства; 21 – пусковое полупроводниковое устройство, установленное на чиллере (опция); 22 – смотровое стекло мотора; 23 – крышка испарителя; 24 – именная табличка ASME; 25 – стандартный дренажный слив; 26 – крышка конденсатора; 27 – индикатор потока/влажности хладагента; 28 – фильтр-осушитель хладагента; 29 – отсечной клапан на жидкостной линии (опция); 30 – камера клапана перепуска; 31 – штуцер подсоединения отдельно расположенного сосуда; 32 – отсечной клапан на нагнетании; 33 – клапан откачивания; 34 – конденсаторный преобразователь давления

**Рисунок 2 – Места расположения стандартных компонентов и дополнительных узлов (опций) в конструкции чиллера**

Компактный дизайн чиллера данной комплектации позволяет выполнять его транспортировку в морском контейнере.

При погрузочно-разгрузочных работах строповку чиллера необходимо выполнять только за строповочные отверстия на его несущей раме, с применением инвентарной грузоподъемной оснастки (стропов, чалок, траверс и т.д.).

Типовая схема строповки чиллера приведена на Рисунке 3.



**Рисунок 3 – Типовая схема строповки чиллера**

4.2 В системе кондиционирования воздуха трубопроводы используются для транспортирования жидких субстанций (вода, гликолевая смесь).

Для изготовления трубопроводов применяются трубы из углеродистой стали, оцинкованные стальные трубы и фасонные части (угольники, отводы, фланцевые переходы и т.д.).

Предельные отклонения по наружному диаметру, толщине стенки, овальности и кривизне применяемых труб, не должны превышать значений, приведенных в НТД на данные изделия.

Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение труб осуществляется по ГОСТ 10692.

4.3 Для транспортирования увлажненного воздуха в системе кондиционирования воздуха используются воздуховоды.

Воздуховоды изготавливаются из отдельных участков из тонколистовой оцинкованной стали или гофрированных алюминиевых заготовок, винипласта и различных фасонных деталей (переходы, колена, отводы, тройники, диффузоры и т.д.).

По форме воздуховоды могут быть круглыми, прямоугольными, квадратными, а по исполнению – с изоляцией и без.

Воздуховоды и детали вентиляционной системы должны быть изготовлены в соответствии с рабочей документацией и утвержденными в установленном порядке техническими условиями.

При транспортировании и складировании воздуховодов должны быть приняты меры, обеспечивающие их защиту от механического повреждения и сохранность покрытий.

4.4 Клапаны, вентили, реле, датчики, контакторы и другие дополнительные модули, входящие в комплект поставки для монтажа и подключения чиллера в общую систему кондиционирования воздуха, поставляются на объект в контейнерах или пакетах завода-

изготовителя. Каждый контейнер или пакет должен быть промаркирован в соответствии с действующими стандартами и техническими условиями.

Неустановленные на деталях и в узлах крепежная арматура, приборы автоматики, контрольно-измерительные приборы, соединительные части, прокладки, болты, гайки, шайбы и другие элементы должны упаковываться отдельно, при этом в маркировке контейнера указывается наименование и обозначение поставляемых изделий.

4.5 Оборудование, детали и изделия системы кондиционирования воздуха транспортируются в упаковке завода-изготовителя любым видом транспорта в соответствии с Правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта, а каждая партия должна сопровождаться документом о качестве. При транспортировании, погрузке и разгрузке контейнеров или пакетов необходимо принимать меры, обеспечивающие их защиту от механических повреждений.

Хранить оборудование, детали и изделия системы кондиционирования воздуха необходимо в упаковке завода-изготовителя, соблюдая сигнальную и предупреждающую маркировку на упаковке, в сухих и закрытых складских помещениях.

Каждая партия трубопроводов, воздухопроводов и другого оборудования должна сопровождаться документом о качестве.

## **5 Организация и технология производства работ**

### **5.1 Организация производства работ**

5.1.1 Организацию производства работ по монтажу и пусконаладке чиллеров необходимо выполнять в соответствии с требованиями проектной документации, СНиП РК 1.03-06, СНиП РК 4.02-42, ППР и настоящей технологической карты.

5.1.2 До начала производства работ необходимо:

- назначить ответственного исполнителя работ;
- получить наряд-допуск на выполнение строительно-монтажных работ по монтажу оборудования;
- произвести инструктаж работников по вопросам техники безопасности и охраны труда, электро-, пожаробезопасности и охраны окружающей среды под роспись в журнале регистрации инструктажей;
- рабочий персонал ознакомить с проектной документацией, ПОС, ППР и настоящей технологической картой;
- обеспечить рабочих и служащих необходимым инструментом, инвентарем, приспособлениями, оснасткой, спецодеждой, обувью, защитными касками и другими средствами индивидуальной защиты;
- выполнить организацию участков выполнения работ и рабочих мест в соответствии с требованиями СНиП РК 1.03-06 и ППР (ограждение участков работ; подготовка площадок для складирования оборудования, материалов и изделий и др.);
- установить сигнальное ограждение (по ГОСТ 23407) по периметру опасной зоны производства работ и вывесить предупреждающие знаки и надписи (по ГОСТ 12.4.026);
- участки работ обеспечить временным электроснабжением и освещением (по ГОСТ 12.1.046);
- проверить исправность грузоподъемных машин (механизмов) и ручного электрифицированного инструмента.

5.1.3 В зависимости от исполнения чиллера, места его расположения по проекту и специфических условий производства работ выбирается способа его монтажа с применением различных грузоподъемных машин и механизмов (краны, лебедки, домкраты и т.д.).

В данной технологической карте рассмотрен вариант монтажа чиллера в техническом помещении цокольной части административного здания при помощи автокрана грузоподъемностью 100 т, двух электролебедок грузоподъемностью по 10 т каждая и четырех гидравлических домкратов грузоподъемностью по 6,3 т каждый.

5.1.4 Работы по монтажу и пусконаладке чиллера выполняет бригада в составе:

- монтажник систем вентиляции, кондиционирования воздуха, пневмотранспорта и аспирации (далее по тексту – монтажник) 7 разряда (М1) – 1 человек (бригадир);
- монтажник 5 разряда (М2) – 1 человек;
- монтажник 4 разряда (М3, М4) – 2 человека;
- монтажник 3 разряда (М5, М6) – 2 человека.

В комплексе работ по монтажу чиллера принимают участие:

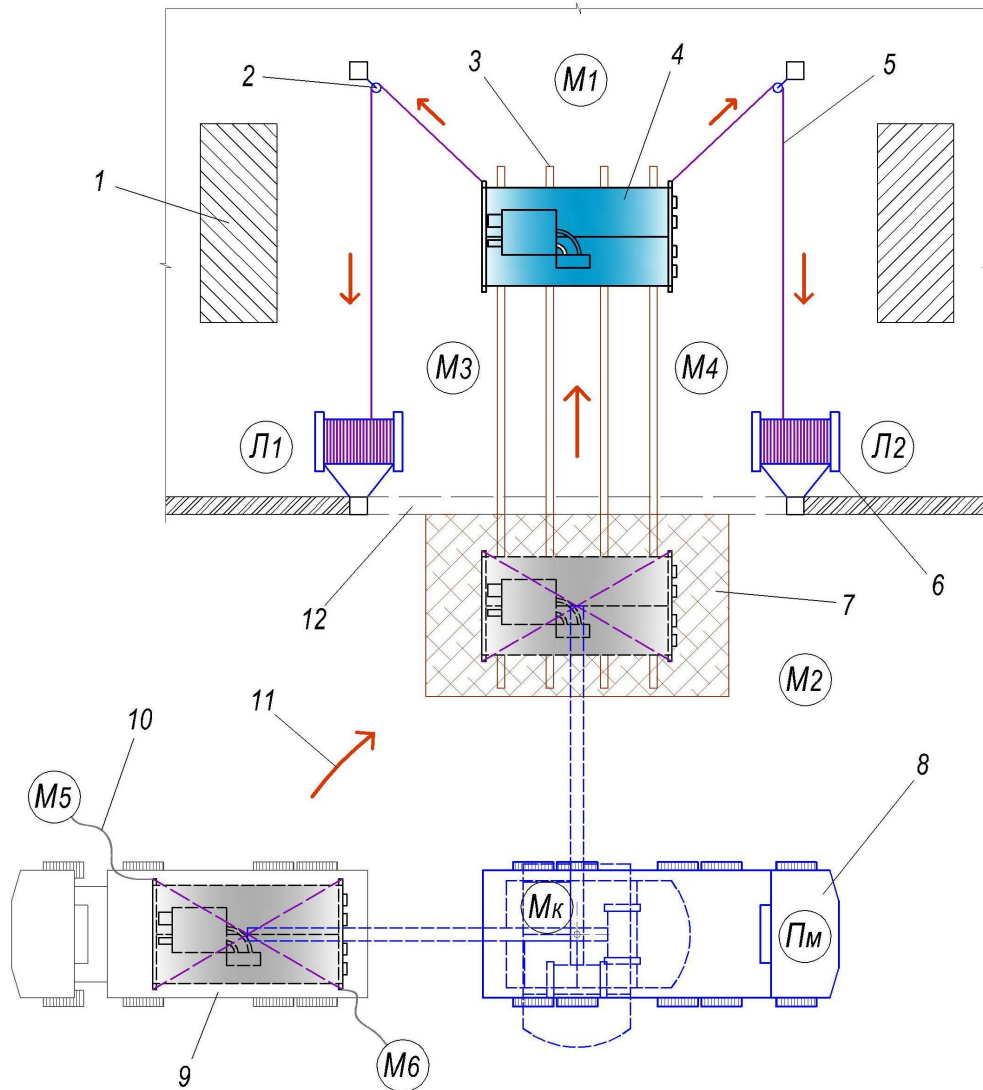
- машинист крана 8 разряда (Мк) – 1 человек;
- помощник машиниста крана 7 разряда (Пм) – 1 человек;
- машинист электролебедки 3 разряда (Л1, Л2) – 2 человека.

При выполнении сопутствующих работ (строповка и подача грузов) монтажники 3 разряда должны иметь удостоверение такелажника на монтаже не ниже 2 разряда.

При выполнении электросварочных работ монтажник 4 разряда должен иметь удостоверение электросварщика не ниже 4 разряда.

Работающие с электроинструментом и электрооборудованием должны иметь 1 квалификационную группу по электробезопасности.

5.1.5 Схема организации рабочих мест при выполнении работ по монтажу чиллера приведена на Рисунке 4.



- 1 – площадка складирования материалов и инструмента;
- 2 – монтажный блок, закрепленный за несущую конструкцию здания;
- 3 – направляющие подкладки;
- 4 – проектное положение чиллера;
- 5 – канат лебедки;
- 6 – электролебедка, закрепленная за несущую конструкцию здания;
- 7 – временная эстакада (настил);
- 8 – монтажный кран;
- 9 – грузовая платформа с тягачом;
- 10 – веревочная оттяжка;
- 11 – направление выполнения работ;
- 12 – технологический проем;

М1 ... М6, Л1, Л2 – места расположения рабочих и машинистов  
Мк, Пк

**Рисунок 4 - Схема организации рабочих мест при выполнении работ по монтажу чиллера**

## **5.2 Технология производства работ**

### **5.2.1 Подготовительные работы**

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

Перед началом работ по монтажу чиллеров должны быть выполнены и приняты по акту следующие работы:

- монтаж междуэтажных перекрытий, стен и перегородок, на которые будет устанавливаться оборудование;
- устройство опорных конструкций (фундаментных блоков, плит) в местах установки и крепления чиллера и другого оборудования системы кондиционирования воздуха;
- монтаж магистральных трубопроводов (воздуховодов);
- подготовка технологических и монтажных проемов, отверстий, борозд, ниш и гнезд в перекрытиях, стенах и перегородках для прокладки трубопроводов (воздуховодов) и монтажа оборудования;
- оштукатуривание или облицовка поверхностей стен, перегородок, ниш и борозд в местах установки оборудования системы кондиционирования воздуха;
- изготовлены и установлены вспомогательные конструкции (эстакады, настилы, направляющие, подкладки и т.д.);
- обеспечение возможности включения электрических машин и электроинструмента на расстоянии не более 50 м.

### **5.2.2 Основные и вспомогательные работы**

Работы по монтажу и пусконаладке чиллеров выполняются в следующей технологической последовательности:

#### **5.2.2.1 Монтаж чиллера.**

Монтаж чиллера необходимо выполнять в соответствии с ППР, соблюдая требования Руководства по монтажу чиллера, прилагаемого при поставке фирмой-производителем чиллера на объект, а так же требования паспортов и инструкций по эксплуатации применяемых грузоподъемных машин и механизмов.

После того, как чиллер доставили на объект, его необходимо переместить по оптимальной траектории максимально близко к монтажному проему в наружной стене здания при помощи грузовой платформы и автомобильного тягача в сцепке.

Установка монтажного крана должна выполняться в соответствии с монтажной схемой, разработанной в составе ППР, и требованиями инструкции по эксплуатации данного типа крана.

При выполнении строповки чиллера к его несущей раме необходимо закрепить веревочные оттяжки для предотвращения раскачивания чиллера во время монтажа.

Подъем и перемещение чиллера к монтажному проему необходимо выполнять в два этапа:

I этап – пробный подъем груза на 20-30 см и проверка надежности закрепления грузоподъемной оснастки и приспособлений;

II этап – подъем и перемещение груза к месту установки.

Во время работы крана движения его стрелы и крюка должны быть плавными и равномерными, без резких рывков, ускорений и торможения.

Все работы при помощи крана должны выполняться по сигналу лица ответственного за безопасное производство работ грузоподъемными машинами и механизмами.

После установки чиллера на временную эстакаду (настил) и проверки надежности его зафиксированного положения с чиллера снимаются стропы и оттяжки. До начала

установки чиллера на эстакаду необходимо предусмотреть укладку направляющих подкладок, по которым впоследствии чиллер будет перемещаться внутрь здания.

Для перемещения чиллера внутрь здания при помощи лебедок их необходимо установить и закрепить в соответствии с монтажной схемой, разработанной в составе ППР, и требованиями инструкции по монтажу и эксплуатации данного типа лебедок.

При условии невозможности установки лебедок по ходу перемещения чиллера необходимо предусмотреть монтаж системы блоков и полиспастов. Блоки и полиспасты необходимо крепить за несущие конструкции здания методом обвязки или анкерного крепления, при этом в обязательном порядке должны быть проверены как несущая способность конструкций здания, так и надежность крепления.

При креплении каната лебедки к несущей раме чиллера необходимо следить, чтобы он не касался острых граней сооружений и конструкций, встречающихся на пути, либо установить защитные желоба.

До начала перемещения чиллера при помощи двух лебедок необходимо разработать мероприятия по совместной работе лебедок с учетом специфических условий производства работ на объекте и впоследствии строго их соблюдать.

Перемещение чиллера при помощи совместной работы двух лебедок должно выполняться по сигналу лица, ответственного за безопасное производство работ грузоподъемными машинами и механизмами.

Движения барабанов (каната) лебедок должны быть плавными и равномерными, без резких рывков, ускорений и торможения. В особых случаях необходимо применять лебедки с компенсирующими редукторами.

При размещении чиллера следует обратить особое внимание:

- на равномерность распределения силы тяжести агрегата на опорные конструкции здания, в котором монтируется чиллер;
- не допускать передачу вибрации на строительные конструкции, чтобы исключить этот неблагоприятный фактор необходимо устанавливать агрегат на виброизоляторы;
- вокруг чиллера необходимо предусмотреть свободное пространство для монтажа трубопроводов (воздуховодов), для возможности и удобства проведения сервисных работ, техобслуживания и ремонта.

После установки виброизоляторов на опорную поверхность под чиллер устанавливаются гидравлические домкраты, с помощью которых агрегат опускается на виброизоляторы до проектной отметки. Положение чиллера необходимо временно закрепить к закладным деталям фундаментных блоков (плиты).

Регулировка и выверка фактического положения чиллера выполняется до достижения проектных значений с допустимой долей отклонения.

После окончательного крепления чиллера в проектное положение с него снимаются канаты лебедок, убираются домкраты и направляющие подкладки, демонтируются блоки (полиспасты) и лебедки.

Все сопутствующие работы, связанные со сверлением или штраблением отверстий и проемов по месту в конструкциях здания необходимо выполнять в соответствии с проектной документацией с использованием высокотехнологичного сверлильного оборудования и инструмента.

При выполнении искрообразующих работ (электросварка, абразивная и газовая резка металла) необходимо предусмотреть защиту от искр и брызг расплавленного металла существующих конструкций и смонтированных оборудования.

При выполнении работ по монтажу чиллера на высоте более 1,5 м от уровня опорной поверхности (пола, настила) необходимо использовать инвентарные средства подмащивания (столики, вышки и т.д.).

Общий вид чиллера, смонтированного на объекте, приведен на Рисунке 5.



**Рисунок 5 – Общий вид чиллера, смонтированного на объекте**

#### **5.2.2.2 Подключение чиллера**

Функциональная насыщенность системы кондиционирования воздуха, в которую входит чиллер, определяется для каждого объекта исходя из требований, предъявленных к системе в техническом задании в составе проектно-сметной документации.

До начала подключения чиллера в общую систему кондиционирования воздуха должны быть смонтированы все ее автономные блоки (градирни, насосная станция, баки-накопители и т.д.), магистральные сети трубопроводов, воздухопроводов, промежуточные компрессоры, насосы, задвижки и другое оборудование, входящее в данную систему.

Автономные блоки и оборудование должны быть смонтированы в проектное положение, подвержены индивидуальным испытаниям и приняты с составлением актов установленного образца.

Магистральные трубопроводы и воздухопроводы должны быть смонтированы и закреплены в проектное положение с устройством поддерживающих конструкций и элементов (опоры, кронштейны, растяжки, подвески), а так же выполнена изоляция трубопроводов и воздухопроводов или их отдельных участков (если предусмотрено проектом) в полном объеме.

Общий вид смонтированных элементов системы кондиционирования воздуха приведен на Рисунке 6.

а)



б)



в)



г)



- а – система воздуховодов;
- б – система трубопроводов;
- в – дополнительное оборудование;
- г – запорная и регулирующая арматура

**Рисунок 6 – Общий вид смонтированных элементов системы кондиционирования воздуха**

В настоящей технологической карте рассмотрен вариант подключения чиллера к следующим основным автономным блокам:

- насосная станция (гидромодуль), под давлением которой осуществляется перемещение рабочей жидкости по трубопроводам от чиллера к потребителям;
- магистральная сеть трубопроводов, которая предназначена для транспортировки рабочей жидкости к потребителям;
- градирня с насосной группой, которая представляет собой конструкцию большого теплообменника с вентиляторами и служит для охлаждения горячего теплообменника в конструкции чиллера;
- аккумуляторный бак, который предназначен для хранения запаса охлажденной воды, что позволяет осуществлять эксплуатацию чиллера в периодическом режиме;
- фильтровальная станция, которая служит для очистки рабочей жидкости в системе от различных примесей;

- трехходовой клапан с приводом, с помощью которого регулируется расход рабочей жидкости через теплообменник чиллера;

- система автоматики, которая позволяет настроить работу всей системы кондиционирования воздуха в автоматическом режиме.

Со всеми вышеперечисленными блоками чиллер соединяется в единую систему кондиционирования воздуха посредством соединительных трубопроводов, воздухопроводов, запорно-регулирующей арматуры, дросселей-клапанов, шиберов, реле, датчиков и другого оборудования.

При монтаже соединительных трубопроводов (воздуховодов) нужно учитывать фактор температурной деформации материала трубопровода (воздуховода), для этого необходимо обеспечить компенсацию тепловых изменений размера горизонтальных и вертикальных участков трубопровода (воздуховодов) и их фасонных частей без перенапряжения материала и соединений.

Элементы крепления закрытых (борозды, гнезда), полузакрытых (гильзы, обоймы) и открытых (опоры, кронштейны, хомуты, подвески) участков соединительных трубопроводов (воздуховодов) должны обеспечивать надежную поддержку их веса. Комплектность деталей крепления, способ их установки, шаг и другие параметры принимаются в соответствии с требованиями проектной и технологической документации.

При подрезке отдельных участков трубопровода (воздуховода) по месту торцы необходимо зачистить от заусенцев, а при нарушении защитного покрытия (слоя) выполнить его восстановление.

Соединительные трубопроводы и воздухопроводы подключаются к стыковым выпускам оборудования системы посредством установки клапанов, вентилях, фланцев, обжимных муфт и бандажей.

Герметичность фланцевых соединений необходимо обеспечивать путем установки прокладок (поролон, кислотостойкая резина, полимерный мастичный жгут и др.), причем прокладки между фланцами не должны выступать внутрь трубопровода.

Герметичность бесфланцевых соединений необходимо обеспечивать путем нанесения герметизирующих мастик или при помощи герметизирующих и термоусаживающихся лент и манжет.

Гидро- и теплоизоляция соединительных трубопроводов (воздуховодов) должна быть выполнена материалами, предусмотренными проектом, в полном объеме без пропусков, разрывов и других механических или химических повреждений и дефектов.

Важным фактором при монтаже трубопроводов и воздухопроводов системы кондиционирования воздуха является чистота и отсутствие различного рода примесей (мусор, пыль) на внутренних стенках.

При подключении чиллера к системе автоматики электромонтажные работы необходимо производить с привлечением специалистов специализированных организаций с обязательным соблюдением требований электробезопасности, проектной и технологической документации.

Чиллер и все оборудование системы кондиционирования воздуха в обязательном порядке должно быть заземлено, а электрические кабели подключены к источникам питания с номинальными напряжением и силой тока, соответствующими техническим характеристикам подключаемого оборудования.

При прокладке электрического кабеля его необходимо фиксировать при помощи клемных колодок или прятать в защитный короб. Каждый функциональный блок системы кондиционирования воздуха должен быть укомплектован силовым рубильником для его автономного аварийного отключения.

Общий вид смонтированных элементов системы автоматики приведен на Рисунке 7.



**Рисунок 7 - Общий вид смонтированных элементов системы автоматики**

### **5.2.2.3 Индивидуальное испытание чиллера**

До начала индивидуального испытания чиллера должны быть выполнены следующие работы с соответствующей проверкой качества:

- общестроительные и отделочные работы в помещении, в котором смонтирован чиллер;
- монтаж и индивидуальное испытание питающих сетей (электро- и водоснабжение);
- монтаж и испытания на герметичность сетей трубопроводов и воздухопроводов системы;
- монтаж запорно-регулирующей арматуры и приспособлений;
- монтаж и индивидуальное испытание автономных блоков системы;
- заправка чиллера хладагентом;

Индивидуальное испытание чиллера по своей сути заключается в его обкатке на холостом ходу. Продолжительность и параметры обкатки принимаются по техническим условиям или паспорту испытываемого оборудования. В случае отсутствия указания продолжительности, обкатка должна осуществляться в течение не менее 1 часа. При возникновении неисправностей необходимо выявить причину их появления и устранить, после чего провести повторное испытание и обкатку.

По результатам, полученным в ходе проведения индивидуальных испытаний, составляется акт (по форме обязательного приложения 1 СНиП 3.05.01) технической готовности чиллера для проведения пусконаладочных работ системы.

### **5.2.2.4 Пусконаладка чиллера**

Под пусконаладкой чиллера подразумевается комплекс пусконаладочных работ, охватывающих комплексное опробование системы кондиционирования воздуха в здании или сооружении.

Комплексное опробование системы кондиционирования воздуха должно выполняться в соответствии с требованиями СНиП 3.05.05 по разработанному заказчиком графику, согласованном с генеральным подрядчиком и монтажной организацией, с возможностью привлечения специализированной наладочной организации.

Комплекс пусконаладочных работ состоит из следующих операций:

- опробование и проверка работоспособности одновременно работающих автономных блоков и оборудования системы кондиционирования воздуха в различных

технологических режимах с определением соответствия фактических параметров проектным;

- опробование автоматизированной системы управления;
- опробование устройств защиты, блокировки и сигнализации как отдельных блоков так системы в целом;
- замеры уровней звукового давления и вибрации в расчетных точках обслуживаемых помещений.

В ходе проведения пусконаладочных работ должны быть выявлены дефекты работоспособности системы кондиционирования воздуха, причины их возникновения, а так же приняты меры по устранению этих причин.

После выполнения пусконаладочных работ в период комплексного опробования системы кондиционирования воздуха должны обеспечиваться необходимые условия воздушной среды в обслуживаемых помещениях при существующих в начальный период в них технологических нагрузках.

Завершающей стадией комплексного опробования системы кондиционирования воздуха является составление акта о результатах указанного опробования, который передается рабочей комиссии для составления единого акта о приемке всего оборудования системы.

### **5.2.3 Заключительные работы**

В конце каждой смены необходимо выполнить уборку рабочих мест и передать инструмент и остатки материалов ответственному лицу на склад, а машины, механизмы и другое оборудование переместить на площадку-отстойник и сдать под охрану

Запрещается оставлять остатки упаковочной тары, материалы, оборудование, инструменты и другой инвентарь на рабочих местах.

### **5.3 Производство работ в зимних условиях**

Работы по монтажу и пусконаладке чиллеров могут выполняться в зимний период времени при следующих условиях:

- температура воздуха в помещениях, в которых выполняется монтаж и испытание оборудования, должна быть не ниже плюс 5°C, для этого необходимо предусмотреть заполнение всех конструктивных проемов (дверных, оконных) и технологических проемов и отверстий готовыми блоками или временными ширмами (матами), а так же организовать нагнетание в зону монтажа теплого воздуха при помощи тепловых пушек или тэнов заводского изготовления;

- проходы к рабочим местам, в том числе коридоры, лестничные клетки и площадки разгрузки материалов, должны быть очищены от инея, снега и наледи, а при необходимости посыпаны песком;

- рабочие должны быть одеты в теплую и удобную одежду, не стесняющую их движения во время работы;

- необходимо соблюдать требования паспортов и инструкций по монтажу и эксплуатации устанавливаемого оборудования;

- необходимо соблюдать требования паспортов и инструкций по эксплуатации машин, механизмов и электрического, пневматического и гидравлического инструмента при пониженных температурах;

5.4 Операционная карта по монтажу и пусконаладке чиллеров приведена в Таблице 1.

Таблица 1 - Операционная карта по монтажу и пусконаладке чиллеров

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
<b>Подготовительные работы</b>			
Инструктаж, ознакомление с документацией	-	Монтажник 7 разряда (М1), монтажник 5 разряда (М2), монтажники 4 разряда (М3, М4), монтажники 3 разряда (М5, М6), машинист крана 8 разряда (Мк), помощник машиниста крана 7 разряда (Пм), машинисты лебедок 3 разряда (Л1, Л2)	Перед выполнением работ все рабочие бригады получают указание от технического персонала (ознакомление с рабочим проектом, ППР, данной технологической картой, инструкциями по технике безопасности и охране труда), получают необходимое снаряжение, материалы, инструмент, оснастку и приспособления. М1, М2, М3, М4, М5, М6, Мк, Пм, Л1, Л2 выполняют подготовку своих рабочих мест (установка, подключение и проверка работоспособности машин, механизмов и электрического инструмента, осмотр, подготовка приспособлений, инвентаря и ручного слесарного инструмента)
<b>Основные и вспомогательные работы</b>			
Монтаж чиллера	Автокран, электролебедки, гидродомкраты, насосная станция, электроперфоратор, монтажные блоки, направляющие подкладки, стропы, оттяжки, молоток, набор гаечных ключей, ломы, динамометрический ключ	М1, М2, М3, М4, М5, М6, Мк, Пм, Л1, Л2	Мк и Пм устанавливают автокран в монтажное положение. М5, М6 укладывают направляющие подкладки на настил эстакады. М5, М6 закрепляют стропы и оттяжки к монтажным петлям чиллера. Мк перемещает чиллер при помощи автокрана (по сигналу М2). М5, М6 сопровождают перемещение чиллера манипулируя оттяжками. М3, М4 принимают чиллер на настиле эстакады и фиксируют его положение на направляющих подкладках.

Таблица 1 (продолжение)

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
			<p>М5, М6 снимают стропы и оттяжки с чиллера. Мк убирает стрелу автокрана (по сигналу М2). Мк и Пм складывают автокран в транспортное положение. М3 сверлит отверстия при помощи электроперфоратора в опорных конструкциях под установку виброизоляторов. М2, М5 устанавливают и закрепляют виброизоляторы анкерными шпильками при помощи молотка и гаечных ключей. М5, М6 укладывают направляющие подкладки. М3, М4 протягивают канаты электролебедок через блоки и закрепляют их концы к монтажным петлям чиллера. Л1 и Л2 (по сигналу М1) перемещают чиллер по направляющим при помощи совместной работы электролебедок. М3, М4 переапасовывают канаты. М5, М6 перекладывают подкладки по мере перемещения чиллера в проектное положение. М3, М4 устанавливают гидродомкраты под раму чиллера. М2 подключает шланги от гидродомкратов к насосной станции при помощи гаечных ключей. М2, М3, М4, при помощи совместной работы домкратов (от насосной станции) приподымают чиллер (М5, М6 убирают из-под чиллера подкладки) и опускают его на виброизоляторы. М1 выверяет положение чиллера. М3, М4 при необходимости аккуратно рихтуют положение чиллера при помощи ломиков. М5, М6 временно закрепляют чиллер к виброизоляторам болтовыми соединениями при помощи гаечных ключей. М2, М3, М4 убирают домкраты и насосную станцию. М1 окончательно выверяет положение чиллера и фиксирует момент затяжки болтовых соединений при помощи динамометрического ключа</p>

Таблица 1 (продолжение)

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
Подключение чиллера	Электрическая отрезная машинка, газовая горелка, электросварочный аппарат, набор гаечных ключей, отвертки, напильники, ножницы, кисти, маркер, измерительный инструмент	М2, М3, М4, М5, М6	<p>М2 наносит разметку линий и мест прокладки соединяющих трубопроводов, воздухопроводов и электрических кабелей при помощи измерительного инструмента и маркера. М4, М5 комплектуют сборные элементы в укрупненные блоки в соответствии со схемами прокладки сетей и спецификацией поставки. М3 сверлит отверстия при помощи электроперфоратора в опорных конструкциях здания. М5, М6 устанавливают и крепят поддерживающие конструкции (опоры, кронштейны, растяжки, подвески, каналы и т.д.) анкерными закладными элементами при помощи молотка и гаечных ключей. М3, М5 подрезают монтируемые металлические элементы в размер по месту при помощи электрической отрезной машинки с зачисткой торцов напильником. М4, М6 выгибают элементы труб по месту с разогревом локальных мест при помощи газовой горелки. М2, М3, М4, М5, М6 монтируют соединительные сети укрупненными блоками, запорно-регулирующую арматуру на фланцах, хомутах, обоймах при помощи гаечных ключей, отверток с установкой прокладок и нанесением изолирующих мастик при помощи кисти. М4 выполняет соединение металлических элементов на сварке при помощи электросварочного аппарата и очищает сварочный шов от окалины щеткой с металлическим ворсом. М3, М5 устраивают изоляцию участков смонтированных труб теплоизолирующими материалами с подрезкой по месту ножницами.</p> <p>Работы на высоте более 1,3 м монтажники должны вести с инвентарных средств подмащивания с обязательным использованием страховочной оснастки (предохранительные пояса, страховочный канат)</p>

**Таблица 1 (продолжение)**

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
Индивидуальное испытание чиллера	Комплект оборудования для индивидуального испытания чиллера	М1, М2, М3, М4, М5, М6	М1, М3, М5 проверяют правильность монтажа чиллера и подключенных к нему соединяющих сетей в соответствии с проектом. М2, М4, М6 испытывают соединяющие трубопроводы и воздухопроводы на герметичность с помощью специального оборудования, укомплектованного датчиками. М2 фиксирует результаты испытаний. М1, М2 выполняют запуск чиллера на холостом ходу с фиксацией результатов. При возникновении неисправностей М1, М2, М3, М4, М5, М6 устраняют дефекты и проводят повторное испытание работы чиллера
Пусконаладка чиллера	Комплект оборудования для комплексного опробования чиллера	М1, М2, М3, М4, М5, М6	М1, М2, М3, М4, М5, М6 в составе комиссии выполняют проверку работоспособности чиллера в системе (работа в различных режимах, замер и сравнение фактических параметров с проектными, испытание сигнальных и блокирующих систем защиты, моделирование аварийных ситуаций) при помощи оборудования по комплексному опробованию системы кондиционирования воздуха. При возникновении неисправностей монтажники устраняют их и проводят повторное опробование
<b>Заключительные работы</b>			
Окончание работ и уборка рабочих мест	Щетки, ящики, ведра	М1, М2, М3, М4, М5, М6, Мк, Пм, Л1, Л2	Все рабочие бригады убирают свои рабочие места, сметая строительный мусор при помощи щеток, складывают остатки материалов и мусор в ящики и ведра, сдают материалы, инструмент, приспособления и оснастку ответственному лицу на склад, а машины (механизмы) и другое оборудование – под охрану

## 6 Потребность в материально-технических ресурсах

6.1 Ведомость потребности в материалах и изделиях при выполнении работ по монтажу и пусконаладке чиллеров приведена в Таблице 2.

**Таблица 2 - Ведомость потребности в материалах и изделиях при выполнении работ по монтажу и пусконаладке чиллеров**

Объем работ – 1 чиллер ( $P_{\max}^x = 5300$ кВт)				
№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение НД	Единица измерения	Количество
1	Чиллер (комплект поставки)	По проекту	шт	1,0
2	Соединительные трубопроводы из укрупненных блоков с комплектом фасонных частей	По проекту	м	По проекту
3	Соединительные воздухопроводы из укрупненных блоков с комплектом фасонных частей	По проекту	м	По проекту
4	Комплект запорной и регулирующей арматуры и датчиков (клапаны, вентили, шиберы, реле и т.д.)	По проекту	шт	По проекту
5	Поддерживающие конструкции (опоры, кронштейны, подвески и т.д.)	По проекту	шт	По проекту
6	Электрический кабель в комплекте с защитным каналом (коробом)	По проекту	м	По проекту
7	Гидро- и теплоизолирующий материал	По проекту	м <sup>2</sup>	По проекту
8	Самонарезающие винты	По проекту	шт	По проекту
9	Анкерные болты (шпильки)	По проекту	шт	По проекту
10	Сверла по бетону (кирпичу)	ГОСТ 17012	шт	8,5
11	Сверла по металлу	ГОСТ 2034	шт	6,1
12	Электроды Э46(MP-3C)	ГОСТ 9466	кг	4,5
13	Круг абразивный отрезной	-	шт	8,5
14	Кислород	ГОСТ 6331	$\frac{\text{л}}{\text{кг}}$	$\frac{21,7}{0,03}$
15	Пропан-бутан	ГОСТ 5542	$\frac{\text{л}}{\text{кг}}$	$\frac{2,70}{0,005}$
16	Ветошь хлопчатобумажная (очистка изделий)	-	кг	4,3
17	Мыльный раствор (испытание на герметичность)	-	л	10

6.2 Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, используемых при монтаже и пусконаладке чиллеров, приведен в Таблице 3.

**Таблица 3 – Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений**

На бригаду – 6 человек

№ п/п	Наименование	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду), шт
1	Автокран	Погрузочно-разгрузочные работы	Грузоподъемность 100 т	1
2	Электролебедка	Монтаж оборудования	Грузоподъемность 10 т	2
3	Домкрат гидравлический	Монтаж оборудования	Грузоподъемность 6,3 т	4
4	Насосная станция (гидрокомпрессор)	Обслуживание гидравлических домкратов	Мощность 6 кВт	1
5	Аппарат электросварочный	Сварка металлических элементов	U=220 В	1
6	Электроперфоратор	Сверление отверстий	P=650 Вт	1
7	Электрическая отрезная машинка	Резка и зачистка металлических заготовок	P=2500 Вт; Ø <sub>д.</sub> =230 мм	1
8	Газовая горелка	Газопламенные работы	Кислород и пропан-бутан	1
9	Комплект оборудования для индивидуального испытания чиллера	Проведение индивидуальных испытаний	Комбинированный приемник давления, вакуумный насос, коллекторы 4-ех и 2-ух	1
10	Комплект оборудования для комплексного опробования системы «чиллер – фен-койл»	Проведение комплексного опробования	вентильные, течеискатель, манометры, анемометры, барометры, психрометры, термометры	1
11	Блок монтажный (полиспаст)	Монтаж оборудования	Грузоподъемность 10 т	По ППР
12	Стропы канатные	Строповка оборудования	Грузоподъемность по ППР	По ППР
13	Веревка техническая	Оттяжки	Ø12 мм, L=20 м	2
14	Направляющие подкладки	Монтаж оборудования	-	комплект

Таблица 3 (продолжение)

На бригаду – 6 человек

№ п/п	Наименование	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду), шт
15	Щетки и кисти	Очистка деталей и нанесение мастик	-	4
16	Слесарный инструмент (гаечные ключи, молотки, отвертки, ломы, напильники, ножницы, динамометрический ключ и т.д.)	Слесарно-монтажные работы	-	комплект
17	Измерительный инструмент (теодолит, нивелир, линейка, рулетка, штангенциркуль, уровень и т.д.)	Средства измерения и контроля	-	комплект
18	Подмости сборно-разборные	Средство подмащивания	Высота – по ППР	комплект
19	Ящики и ведра	Хранение материалов (мусора)	-	2/2
20	Маркер	Нанесение разметки	-	1
21	Комбинезон	Средство индивидуальной защиты	-	6
22	Ботинки	Средство индивидуальной защиты	-	6 пар
23	Рукавицы	Средство индивидуальной защиты	-	6 пар
24	Каска монтажная	Средство индивидуальной защиты	-	6
25	Респиратор	Средство индивидуальной защиты	-	2
26	Очки защитные	Средство индивидуальной защиты	-	2
27	Щитки защитные для электросварочных работ	Средство индивидуальной защиты	Стекло со светопоглощающей способностью	1
28	Пояс предохранительный	Средство индивидуальной защиты	С удлинителем L=1,5 м	на бригаду
29	Канат страховочный	Средство индивидуальной защиты	L=30 м; Ø12 мм	1

Таблица 3 (продолжение)

На бригаду – 6 человек

№ п/п	Наименование	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду), шт
30	Знаки безопасности	Обозначение опасных зон	-	по ППР
31	Огнетушитель	Тушение локальных возгораний	V=10 л	по ППР
32	Аптечка	Первая помощь при травмах	-	1

## 7. Требования к качеству работ

Карта контроля технологических процессов при выполнении работ по монтажу и пусконаладке чиллеров приведена в Таблице 4.

Таблица 4 – Карта контроля технологических процессов

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение НД	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
<b>Входной контроль</b>										
Чиллер	Комплектность поставки	По проекту	-	Площадка складирования	Сплошной	Мастер (прораб)	Визуальный	Проект и сопроводительная документация	-	Журнал входного контроля
Соединительные трубопроводы (воздуховоды) и фасонные части к ним	Комплектность поставки	По проекту	-	То же	То же	То же	То же	То же	-	То же
	Геометрические размеры, мм	По проекту	По СНиП РК 4.02-42	-«-	-«-	-«-	Измерительный	Рулетка измерительная Штангенциркуль	Диапазон измерения от 0 мм до 10000 мм, цена деления 1,0 мм Диапазон измерения от 0 мм до 250 мм, цена деления ±0,1 мм	-«-
Опорные и крепежные элементы	Комплектность поставки	По проекту	-	-«-	-«-	-«-	Визуальный	Проект и сопроводительная документация	-	-«-

Таблица 4 (продолжение)

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение НД	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
<b>Операционный контроль</b>										
Монтаж чиллера	Отклонение отметок опорных поверхностей, мм	По проекту	По СНиП РК 4.02-42	Участок выполнения работ	Сплошной	Мастер (прораб)	Измерительный	Нивелир с треногой и рейкой	Ц.д. шкалы оптического микрометра 0,05 мм ± 0,003 мм	Журнал производства работ
	Горизонтальность установленного чиллера, мм	По проекту	По СНиП РК 4.02-42	То же	То же	То же	То же	Рейка-уровень Линейка измерительная	- Диапазон измерения от 0 мм до 1000 мм, ц.д. 1,0 мм	То же
	Вертикальность установленного чиллера, мм	По проекту	По СНиП РК 4.02-42	-«-	-«-	-«-	-«-	Теодолит с лазерным указателем направлений	Ц.д. шкалы оптического микрометра 0,05 мм ± 0,003 мм	-«-
Подключение чиллера	Шаг установки опорных конструкций для прокладки соединительных сетей, м	По проекту	По СНиП РК 4.02-42	-«-	-«-	-«-	-«-	Рулетка измерительная	Диапазон измерения от 0 мм до 10000 мм, цена деления 1,0 мм	-«-

Таблица 4 (продолжение)

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение НД	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Подключение чиллера	Отклонение сетей трубопроводов (воздуховодов) от вертикали, мм на 1,0 м	2,0	-	Участок выполнения работ	Сплошной	Мастер (прораб)	Измерительный	Рейка-уровень Линейка измерительная	- Диапазон измерения от 0 мм до 1000 мм, цена деления 1,0 мм	Журнал производства работ
	Уклон горизонтальных участков сетей по направлению движения хладагента	0,02	-	То же	То же	То же	То же	Нивелир с треногой и рейкой	Ц.д. шкалы оптического микрометра 0,05 мм ± 0,003 мм	То же
	Способ крепления сетей трубопроводов (воздуховодов)	По проекту	По СНиП РК 4.02-42	-«-	-«-	-«-	Визуальный	Проектно-технологическая документация	-	-«-
	Установка прокладок (нанесение мастик) в соединительных местах	По проекту	-	-«-	-«-	-«-	То же	То же	-	-«-
Состояние поверхностей сетей трубопроводов (воздуховодов)	Гладкие без ржавчины и коррозии	-	-	-«-	-«-	-«-	-«-	-	-	-«-

Таблица 4 (продолжение)

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение НД	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Подключение чиллера	Траектория и способ крепления электрических кабелей	По проекту	-	Участок выполнения работ	Сплошной	Мастер (прораб)	Визуальный	Проектно-технологическая документация	-	Журнал производства работ
	Места и способ установки запорно-регулирующей арматуры на соединительные сети	По проекту	-	То же	То же	То же	Измерительный Визуальный	Рулетка измерительная	Диапазон измерения от 0 мм до 5000 мм, цена деления 1,0 мм	То же
	Наличие изоляционного материала на сетях	По проекту	-	-«-	-«-	-«-	Визуальный	Проектно-технологическая документация	-	-«-
Индивидуальное испытание чиллера	Герметичность соединительных трубопроводов (воздуховодов) и мест их подключения к магистральным сетям, запорной и регулирующей арматуре и оборудованию системы кондиционирования воздуха	По ГОСТ 12.3.018	-	-«-	-«-	-«-	Измерительный	Комплект оборудования для индивидуального испытания чиллера		Журнал производства работ, отчет о результатах индивидуальных испытаний оборудования

Таблица 4 (продолжение)

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение НД	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Индивидуальное испытание чиллера	Работоспособность чиллера на холостом ходу	Паспортные данные организации-поставщика	-	Участок выполнения работ	Сплошной	Мастер (прораб)	Измерительный	Комплект оборудования для индивидуального испытания чиллера		Журнал производства работ, отчет о результатах индивидуальных испытаний оборудования
<b>Приемочный контроль</b>										
Пусконаладка чиллера	Работоспособность чиллера в проектных технологических режимах и аварийных ситуациях в составе системы кондиционирования воздуха	Отсутствие неисправностей и дефектов	-	Смонтированный и подключенный в общую систему чиллер	Сплошной	Приемочная комиссия	Измерительный	Комплект оборудования для комплексного опробования чиллера		Акт приемки работ, отчет о результатах комплексного опробования системы

## 8 Техника безопасности и охрана труда

8.1 Работы по монтажу и пусконаладке чиллеров необходимо выполнять в соответствии с требованиями СНиП РК 1.03-05, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.013, ППБ РК, ПУЭ, паспортов и инструкций по монтажу и эксплуатации применяемого оборудования, ППР и настоящей технологической карты.

Выполнение строительно-монтажных работ с применением грузоподъемных машин и механизмов необходимо осуществлять с соблюдением Требований промышленной безопасности по устройству и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

8.2 Для безопасного производства работ руководители должны выполнить следующие организационные мероприятия:

- назначить лиц, ответственных за безопасное ведение работ;
- подготовить рабочие места;
- обеспечить надзор за выполнением работ, в том числе, не допускать присутствия посторонних лиц на строительной площадке (рабочих местах);
- провести обучение и инструктаж по технике безопасности на рабочем месте в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004;
- провести аттестацию персонала, обслуживающего строительные машины (механизмы) и оборудование.

8.3 К производству работ по монтажу и пусконаладке чиллеров допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, обучение безопасным методам труда, сдавшие по ним экзамены и имеющие удостоверение. Лица, не прошедшие обучение, к самостоятельной работе не допускаются.

Рабочий, не имеющий опыта самостоятельной работы, должен пройти стажировку под наблюдением мастера (бригадира) или закрепленных опытных работников не менее пяти смен, после чего производится допуск к самостоятельной работе.

8.4 Работы на высоте более 1,3 м необходимо выполнять с обязательным использованием предохранительного пояса (ГОСТ 12.4.089). Фал предохранительного пояса должен быть пристегнут карабином к страховочному канату (ГОСТ 12.4.107) или несущим конструкциям здания.

К самостоятельным верхолазным работам (на высоте более 5,0 м от уровня пола, настила и т.д.) допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года, прошедшие обучение безопасным методам труда и получившие соответствующее удостоверение, а так же имеющие тарифный разряд не ниже третьего. Лица, не прошедшие обучение, к самостоятельной работе не допускаются.

Рабочие, впервые допускаемые к верхолазным работам, должны в течение одного года работать под непосредственным надзором опытных рабочих, назначенных приказом руководителя организации. Обучение рабочих безопасным методам и приемам верхолазной работы и проверка их знаний необходимо проводить ежегодно.

8.5 К эксплуатации строительных машин и механизмов допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет, специально обученные по профессии, сдавшие экзамен, имеющие удостоверения 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.

8.6 Перед началом выполнения работ на территории действующего производства или эксплуатируемого объекта необходимо оформить в установленном порядке акт-допуск.

На строительной площадке или в действующем цехе предприятия должно быть обеспечено соблюдение всеми работниками, занятыми на монтаже и пусконаладке системы кондиционирования воздуха, правил внутреннего распорядка объекта, разработанных в соответствии с требованиями Типовых инструкций.

8.7 Выполнение строительно-монтажных работ повышенной опасности и в местах действия опасных или вредных факторов необходимо осуществлять по наряду-допуску, оформленному в установленном порядке.

При выполнении работ должны быть учтены требования санитарно-гигиенической оценки условий объекта (допустимая концентрация вредных газов и мелкодисперсной пыли, уровень, вибрации, шума и т.д.).

8.8 Рабочим перед допуском к работе должны быть выданы спецодежда, обувь, рукавицы, каски строительные, предохранительные пояса, очки, респираторы (противогазы), и другие средства индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.011.

СИЗ, выдаваемые рабочему персоналу, должны отвечать конкретным санитарно-гигиеническим условиям труда.

8.9 Монтаж и пуско-наладочные работы системы кондиционирования воздуха следует вести только при наличии ППР, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов выполнение строительно-монтажных работ запрещено.

В ППР должны быть предусмотрены рациональные режимы труда и отдыха с учетом условий различных климатических зон страны.

8.10 На время производства работ необходимо выделить в соответствии с ППР участки выполнения работ, обозначить границы опасной зоны (выставить инвентарное ограждение, удовлетворяющее требованиям ГОСТ 23407, вывесить знаки безопасности и надписи по ГОСТ 12.4.026).

Запрещается доступ посторонних лиц в зону выполнения работ, непосредственно не занятых в производстве работ.

8.11 Для выполнения работ на высоте более 1,5 м необходимо использовать инвентарные лестницы с перилами по ГОСТ 26887 или средства подмащивания, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 24258.

Монтажные работы с настилов средств подмащивания должны выполняться не менее чем двумя рабочими.

8.12 Освещение рабочих мест должно быть равномерным и выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046.

8.13 Обнаруженные нарушения требований безопасности должны быть устранены собственными силами до начала работ, в случае невозможности – работник обязан сообщить о них ответственному руководителю работ.

8.14 Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- провести обучение рабочих, а также проверку знаний по технике безопасности, охране труда, производственной санитарии, пожарной и электробезопасности под роспись в журнале;

- не допускать или отстранять от работы людей в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения;

- перед началом работы проверять наличие и исправность СИЗ у каждого работника структурного подразделения;

- в процессе выполнения работ осуществлять контроль за использованием работниками СИЗ строго по назначению в соответствии с требованиями действующих НПА и НТД;

- обеспечить рабочих и специалистов санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви), помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева и туалетами.

8.15 При выполнении работ по монтажу и пусконаладке чиллеров необходимо предусматривать технологическую последовательность производственных операций, чтобы предыдущая операция не являлась источником производственной опасности при выполнении последующих.

8.16 Погрузочно-разгрузочные работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009.

Крупногабаритное оборудование необходимо монтировать с использованием веревочных оттяжек, соответствующих требованиям ГОСТ 1868.

8.17 Работы по сборке и монтажу элементов системы кондиционирования воздуха должны выполняться согласно требований инструкций и паспортов завода-изготовителя под руководством ответственного лица (руководителя работ, механика, мастера и т.д.).

При монтаже оборудования следует учитывать, что расстояния между отдельными элементами (узлами) оборудования должны обеспечивать свободные передвижения людей с инструментом и материалами.

8.18 Индивидуальные испытания оборудования системы кондиционирования воздуха в холостом режиме должна проводить специализированная монтажная организация под руководством лица, ответственного за безопасное производство строительно-монтажных работ. Пуск электродвигателей системы осуществляется представителем электромонтажной организации.

Индивидуальные испытания системы кондиционирования воздуха необходимо начинать после полной сборки и установки оборудования, монтажа защитных ограждений (коробов), проверки состояния электропроводки, заземления и правильности подключения электропитания.

8.19 Комплексное опробование системы кондиционирования воздуха «чиллер – фен-койл» должно производиться заказчиком с участием представителей проектной и подрядных строительных организаций. Монтажные специализированные организации совместно с эксплуатационным персоналом должны обеспечить круглосуточное дежурство для наблюдения за работой и правильной эксплуатацией оборудования на протяжении всего срока опробования.

Лица, выполняющие комплексное опробование системы, должны иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

Если в ходе проведения комплексного опробования системы кондиционирования воздуха появились несвойственные технологическим режимам работы шумы, удары или вибрация, то работы необходимо немедленно остановить, а оборудование отключить от сети.

Ремонт и чистка электродвигателей, вентиляторов и другого оборудования должны выполняться после полной остановки и выключения из сети системы кондиционирования воздуха.

Для проведения ремонтно-наладочных работ следует предусмотреть возможность подключения дополнительных переносных светильников местного освещения: в помещениях с повышенной опасностью напряжением не выше 42 В, в помещениях особо опасных – не выше 12 В.

После окончания пусконаладочных работ и регулировки системы кондиционирования воздуха оборудование должно быть отключено от источника электропитания.

8.20 Техническое состояние испытательного оборудования необходимо проверять перед началом каждой смены. До начала каждой смены оператор оборудования должен

удостовериться в безопасности рабочего места, проверить исправность защитных и предохранительных устройств, приборов сигнализации, кнопок и рычагов управления, целостность шлангов и кабелей.

Перед началом осмотра, смазки, чистки или устранения каких-либо неисправностей двигатель оборудования должен быть отключен.

Перед началом запуска оборудования оператор должен предупредить находящихся вблизи людей о начале работы звуковым сигналом.

8.21 При выполнении электросварочных и огневых работ необходимо соблюдать требования ППБ, ГОСТ 12.3.003, паспортов и инструкций по эксплуатации данного типа оборудования.

Поверхности свариваемых деталей должны быть сухими, очищенными мусора, пыли, окалины, смазки и других загрязнений. Кромки деталей не должны иметь заусенцев.

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

Для защиты рук электросварщика должны обеспечиваться рукавицами, 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 электросварщика должны обеспечиваться щитками, масками или очками со светофильтрами, изготовленными в соответствии с требованиями соответствующих НПА и НТД.

Перед включением сварочного аппарата сварщик обязан:

- проверить надежность всех контактов в местах соединения всех проводов сварочной цепи и механических креплений;
- проверить заземление корпуса сварочного аппарата;
- отрегулировать пределы сварочного тока.

Рабочее место сварщика необходимо оградить щитами (ширмами), а легковоспламеняемые детали и конструкции укрыть асбестовыми листами.

8.22 Электробезопасность на стройплощадке и рабочих местах должна быть обеспечена в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.013, ПУЭ и инструкций заводов-изготовителей электрифицированных машин, оборудования и инструмента.

Все электрические машины, оборудование и инструменты должны быть заземлены. При устройстве контура заземления необходимо использовать диэлектризирующие СИЗ (перчатки, сапоги и т.д.).

Электрооборудование и электроинструмент должны быть безопасными в работе, не иметь доступных для случайного прикосновения токоведущих частей, не иметь повреждений корпуса и изоляции питающих проводов.

8.23 Ручной слесарно-монтажный инструмент должен осматриваться не реже одного раза в 10 дней. А также непосредственно перед применением. Неисправный инструмент должен изыматься.

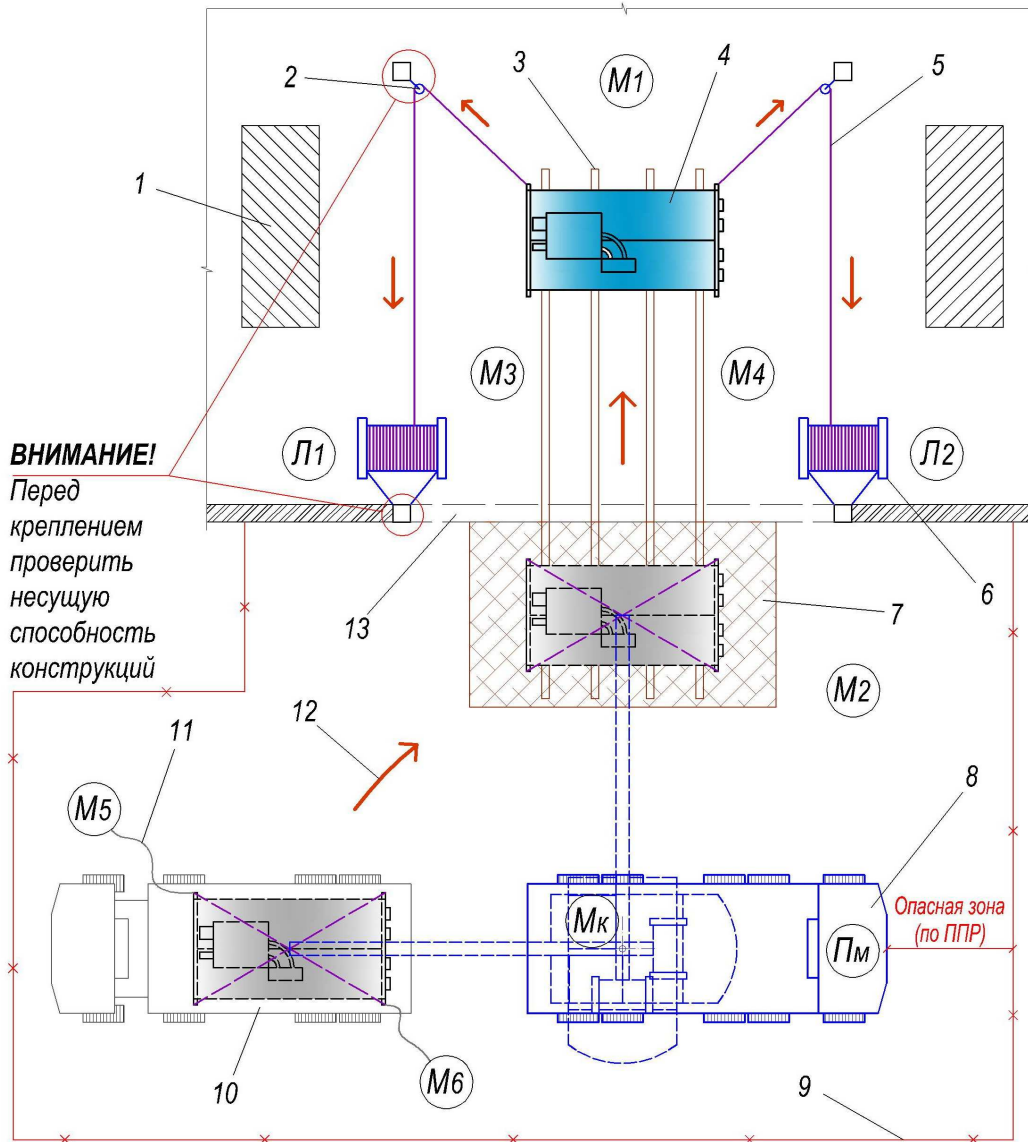
Рукоятки инструментов должны иметь во всей длине в сечении овальную форму, быть гладкими и не иметь трещин. К свободному концу рукоятки должны несколько утолщаться во избежание выскальзывания из рук. Ось рукоятки должна быть строго перпендикулярна продольной оси инструмента. Во избежание выскальзывания инструмента в процессе выполнения работ на высоте он должен быть прикреплен к поясу монтажника.

В процессе выполнения работ совмещение отверстий и проверка их совпадения в монтируемых элементах необходимо осуществлять с использованием специального инструмента (конусных оправок, сборочных пробок и др.). Проверять совмещение отверстий в монтируемых элементах пальцами рук не допускается.

Во время перерывов в работе приспособления, инструмент, материалы и другие мелкие предметы, находящиеся на рабочих местах, должны быть закреплены или убраны.

8.24 Строительные отходы и мусор необходимо складывать в инвентарные закрывающиеся ящики. Пожароопасные и легковоспламеняющиеся материалы необходимо складировать на стройплощадке в складских помещениях, выполненных из негорючих материалов, на расстоянии не менее 18 м от ближайших зданий и сооружений, а на рабочих местах – в специальных противопожарных контейнерах в количествах, не превышающих сменной потребности.

8.25 Схема безопасной организации рабочих мест при выполнении работ по монтажу чиллера приведена на Рисунке 8.



- 1 – площадка складирования материалов и инструмента;
- 2 – монтажный блок, закрепленный за несущую конструкцию здания;
- 3 – направляющие подкладки;
- 4 – проектное положение чиллера;
- 5 – канат лебедки;
- 6 – электролебедка, закрепленная за несущую конструкцию здания;
- 7 – временная эстакада (настил);
- 8 – монтажный кран;
- 9 – инвентарное ограждение;
- 10 – грузовая платформа с тягачом;
- 11 – веревочная оттяжка;
- 12 – направление выполнения работ;
- 13 – технологический проем;

⊙ M1 ... ⊙ M6, ⊙ Л1, ⊙ Л2 – места расположения рабочих и машинистов

⊙ Mк, ⊙ Пк

**Рисунок 8 - Схема безопасной организации рабочих мест при выполнении работ по монтажу чиллера**

## 8.26 Охрана окружающей среды

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей среды. В процессе выполнения строительно-монтажных работ не должен наноситься ущерб окружающей среде и ухудшаться экологическая обстановка на строительной площадке (рабочих местах) и за ее пределами.

При выполнении работ по монтажу и пусконаладке чиллеров 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.

Указанные мероприятия и работы должны быть предусмотрены в проектно-сметной документации. Запрещается выполнение работ, воздействующих на окружающую среду и не предусмотренных проектной документацией, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

При выполнении работ необходимо:

- предотвращать загрязнение поверхности земли, водоемов и атмосферы отходами, побочными продуктами и технологическими воздействиями (пыль, твердые выбросы, шум, вибрация и т.д.);

- организовать сбор и утилизацию отходов в соответствии с действующими НПА и НТД. Отходы производства должны вывозиться в места, согласованные с органом санэпиднадзора уполномоченного органа по делам здравоохранения Республики Казахстан. Утилизацию (регенерацию) хладагента должна проводить специализированная организация с использованием сертифицированного оборудования (станций сбора и регенерации соответствующих хладагентов, приборов учета, монометрических контроллеров и т.д.) и средств индивидуальной защиты (респираторы, очки, перчатки).

Запрещается создание стихийных свалок, закапывание в землю строительного мусора, сжигание на строительной площадке и рабочих местах отходов материалов и упаковочной тары.

Руководители строительных предприятий 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 служащих вопросы по охране окружающей среды и организовывать проведение этой учебы.

## 9 Калькуляция затрат труда

9.1 Калькуляция затрат труда производства работ по монтажу и пусконаладке чиллеров составлена аналитически-расчетным методом, основываясь на отдельных хронометражных наблюдениях на объектах Республики Казахстан, а так же данных из паспортов и инструкций по монтажу и эксплуатации применяемого оборудования.

9.2 Затраты труда рассчитаны по формуле:

$$Z = \frac{Z_1}{60} \cdot n,$$

где Z – затраты труда в чел.-ч;

$Z_1$  – затраты труда в минутах на виды работ, пронормированных на конкретном объекте;

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

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

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

9.5 Нормами учтены затраты труда на вынужденные технологические перерывы, на личные надобности и отдых.

9.6 Нормами учтена прокладка соединительных трубопроводов и электрических кабелей системы автоматики усредненной суммарной длиной по 50 м, а воздухопроводов – 20 м (без учета их изготовления).

9.7 Нормами не учтены затраты на перемещение, установку и закрепление электролебедок, монтажных блоков, полиспастов, защитных желобов и другого оборудования (приспособлений), используемого в комплексе работ по монтажу и пусконаладке чиллера. Эти работы должны осмечиваться отдельно в зависимости от условий производства работ на каждом конкретном объекте.

**Калькуляция затрат труда  
производства работ по монтажу и пусконаладке чиллеров**

Объем работ – 1 чиллер (производительность до 5300 кВт)

№ п/п	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу чел.-ч (маш.-ч)	Затраты труда на объем чел.-ч (маш.-ч)
1	1 чиллер	1,0	2,60 (0,50)	2,60 (0,50)
2	1 чиллер	1,0	43,10 (0,80/4,33/5,33/1,33)	43,10 (0,80/4,33/5,33/1,33)
3	100 м	0,5	223,33 (11,17/3,00/5,50/7,00)	111,67 (5,59/1,50/2,75/3,50)
4	1 м <sup>2</sup> развернутой поверхности	25,0	1,20 (0,06)	30,00 (1,50)
5	100 м кабеля	0,5	18,75 (1,75/0,75)	9,38 (0,88/0,38)
6	1 чиллер	1,0	39,60	39,60
7	1 чиллер	1,0	144,00	144,00
			<b>ИТОГО:</b>	<b>380,35 чел.-ч</b>
			<b>(кран/лебедка/домкрат/нас.станция/перфоратор/отгр.машинка/св.аппарат/горелка</b>	<b>(0,50/4,33/5,33/1,33/8,77/1,88/2,75/3,50 маш.-ч)</b>

где 380,35 чел.-ч – затраты труда рабочих-строителей;  
0,50 маш.-ч – эксплуатация автокрана грузоподъемностью 100 т;  
4,33 маш.-ч – эксплуатация электролебедки грузоподъемностью 10 т;  
5,33 маш.-ч – эксплуатация гидравлического домкрата грузоподъемностью 6,3 т;  
1,33 маш.-ч – эксплуатация насосной станции для обслуживания гидравлических домкратов;  
8,77 маш.-ч – эксплуатация электроперфоратора;  
1,88 маш.-ч – эксплуатация электрической отрезной машинки;  
2,75 маш.-ч – эксплуатация электросварочного аппарата;  
3,50 маш.-ч – эксплуатация газовой горелки.