

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс
саласындағы мемлекеттік нормативтер

Государственные нормативы в области
архитектуры, градостроительства и строительства

Қуаты 300 кВт дейін чиллерлерді монтаждауға арналған
ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КАРТА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

на монтаж чиллеров мощностью до 300 кВт

ҚР СНТК 8.07-06-2021
ТКСН РК 8.07-06-2021

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

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

Алғы сөз

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

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

Предисловие

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

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

Содержание

1 Общие положения	1
2 Область применения	2
3 Нормативные ссылки	3
4 Характеристики основных применяемых материалов и оборудования	5
5 Организация и технология производства работ	11
6 Потребность в материально-технических ресурсах	20
7 Требования к качеству работ	22
8 Техника безопасности и охрана труда	25
9 Калькуляции затрат труда	29

**БЕЛГІ ҮШІН
ДЛЯ ЗАМЕТОК**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
НА МОНТАЖ ЧИЛЛЕРОВ МОЩНОСТЬЮ ДО 300 кВт**

**OPERATION CARD FOR THE INSTALLATION OF CHILLERS WITH A CAPACITY
UP TO 300 KW**

Дата введения 2021-12-10

1 Общие положения

1.1 В данной технологической карте рассматривается монтаж моноблочного чиллера с конденсатором воздушного охлаждения снаружи здания и на кровле, высотой здания до 10 м.

1.2 В данной технологической карте рассматриваются моноблочные чиллеры с конденсатором воздушного охлаждения с номинальной холодопроизводительностью до 300 кВт.

1.3 Чиллер – это холодильный агрегат, предназначенный для охлаждения жидкости, которая используется в качестве теплоносителя в системе кондиционирования воздуха. Чиллер включает в себя такие основные элементы, как компрессор, испаритель, конденсатор и расширительное устройство.

2 Область применения

2.1 Технологическая карта на монтаж чиллеров мощностью до 300 кВт (далее ТК) разработана в соответствии с требованиями Государственного норматива по разработке, согласованию, утверждению и содержанию технологических карт в строительстве, СН РК 1.03-00-2011, СН РК 1.03-05-2011 и других действующих нормативно-правовых актов (далее НПА) и нормативно-технических документов (далее НТД).

2.2 Технологическая карта используется в качестве исходного документа для разработки сметных нормативов с учетом современного уровня принятой техники и технологии по монтажу чиллеров.

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

2.4 Чиллер – это законченная холодильная машина системы кондиционирования воздуха, устанавливаемая в техническом помещении, снаружи и на кровле здания или сооружения. Чиллер предназначен для понижения температуры жидкости (воды или гликолевой смеси), которая под давлением насосной станции подается по магистральным трубопроводам к потребителям (фанкойлы, приточные установки, другое технологическое оборудование), установленным в отдельных помещениях здания или сооружения.

2.5 Настоящей ТК не рассматриваются:

- работы по монтажу трубопроводов и электрической сети;
- работы по монтажу насосной станции;
- работы по заправке чиллера хладагентом;
- работы по монтажу дополнительного оборудования (опций);
- работы по устройству основания под чиллер;
- пусконаладочные работы.

2.6 Режим труда в данной ТК принят из условия оптимального темпа выполнения трудовых процессов, при рациональной организации рабочих мест, четкого распределения обязанностей между рабочими бригады с учетом разделения труда, применения усовершенствованного инструмента и инвентаря.

2.7 При привязке данной ТК 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.

3 Нормативные ссылки

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

«Государственный норматив по разработке, согласованию, утверждению и содержанию технологических карт в строительстве», утвержденный приказом Председателя Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 23 декабря 2015 года №413-нқ.

«Правила пожарной безопасности», утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 года № 1077.

Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 июня 2017 года № 439.

«Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов», утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 359.

«Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями», утвержденные приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года № 204.

СН РК 1.03-00-2011	Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений.
СН РК 1.03-05-2011	Охрана труда и техника безопасности в строительстве.
РД 34 РК.03.204-05	Правила безопасности и охраны труда при работе с инструментом и приспособлениями.
СН РК 4.02-01-2011	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
СП 73.13330.2012	Внутренние санитарно-технические системы зданий.
СН РК 4.01-02-2013	Внутренние санитарно-технические системы.
СП РК 1.03-103-2013	Геодезические работы в строительстве.
ГОСТ 23407-78	Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия.
ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.
ГОСТ 21779-82	Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски.
(СТ СЭВ 2681-80)	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Электробезопасность. Общие требования.
СТ РК 12.1.013-2002	
ГОСТ 12.0.004-90	Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
ГОСТ 12.1.046-2014	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок.
ГОСТ 12.4.011-89	Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
(СТ СЭВ 1086-88)	
ГОСТ 12.4.041-2001	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования.

ГОСТ 12.4.087-84	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия.
ГОСТ 12.4.010-75*	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.
ГОСТ 12.4.089-86	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Пояса предохранительные. Общие технические условия.
ГОСТ 12.4.107-2012	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Канаты страховочные. Технические условия.
ГОСТ 12.4.026-76*	Цвета сигнальные и знаки безопасности.
ГОСТ 12.4.100-80	Комбинезоны мужские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия.
ГОСТ 12.4.013-85 (СТ СЭВ 4564-84)	Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Общие технические условия.
ГОСТ 9416-83	Уровни строительные. Технические условия.
ГОСТ 11042-90	Молотки стальные строительные. Технические условия.
ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия.
ГОСТ 2839-80 (СТ СЭВ 1287-84)	Ключи гаечные с открытым зевом двусторонние. Конструкция и размеры.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия.
ПБ 10-382-00	Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.
РД 24-СЗК-01-01	Стропы грузовые общего назначения на текстильной основе. Требования к устройству и безопасной эксплуатации.
ГОСТ 25573-82	Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия.
ГОСТ 24258-88	Средства подмащивания. Общие 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 нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан, составленному по состоянию на текущий год, а также вступившим в силу НПА и НТД по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

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

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

4 Характеристики основных применяемых материалов и оборудования

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

Принцип работы такой системы построен на поглощении и выделении тепловой энергии за счет изменения агрегатного состояния хладагента в зависимости от действующего на него давления. Наиболее важным элементом, от которого в первую очередь зависит работа чиллера, является компрессор.

Главная задача компрессора заключается в том, чтобы сжимать пары хладагента, тем самым повышая давление, что необходимо для начала конденсации. Далее, горячая парожидкостная смесь попадает в конденсатор, который передает тепловую энергию во внешнюю среду. После того, как хладагент полностью переходит в жидкое состояние, он попадает на расширительное устройство, которое расположено перед испарителем и понижает давление до такой степени, чтобы он начал вскипать. Проходя через испаритель, кипящий хладагент полностью переходит в газообразное состояние и поглощает тепловую энергию из теплоносителя, тем самым снижая его температуру.

Схема работы чиллера не изменяется в зависимости от его конструктивного исполнения, которых существует несколько вариантов: моноблочные наружной установки; моноблочные с центробежными вентиляторами; с выносным конденсатором; с конденсатором, охлаждаемым жидкостью.

Принципиальная схема чиллера с конденсатором воздушного охлаждения приведена на рисунке 1.

Моноблочные чиллеры с конденсатором воздушного охлаждения приведены на рисунке 2.

Технические характеристики моноблочных чиллеров с конденсатором воздушного охлаждения приведены в таблице 1.

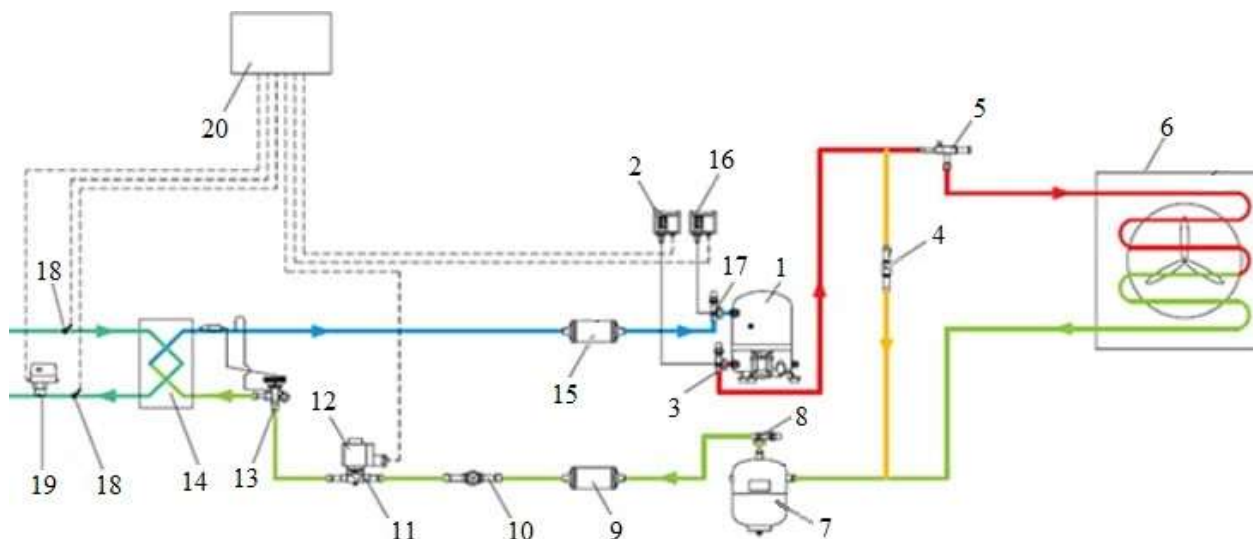


Рисунок 1 – Принципиальная схема чиллера с конденсатором воздушного охлаждения

- 1 – компрессор; 2 – реле высокого давления; 3 – клапан запорный; 4 – клапан дифференциальный; 5 – регулятор давления конденсации; 6 – конденсатор воздушного охлаждения; 7 – ресивер линейный; 8 – клапан запорный; 9 – фильтр-осушитель; 10 – стекло смотровое; 11 – клапан соленоидный; 12 – катушка для клапана соленоидного; 13 – вентиль терморегулирующий; 14 – испаритель пластинчатый паяный; 15 – фильтр-осушитель; 16 – реле низкого давления; 17 – клапан запорный; 18 – датчик температуры; 19 – реле протока жидкости; 20 – щит электрический



Рисунок 2 – Моноблочные чиллеры с конденсатором воздушного охлаждения

Таблица 1 – Технические характеристики моноблочных чиллеров с конденсатором воздушного охлаждения

Наименование параметра	Типоразмеры													
	045	050	055	065	080	090	100	115	130	150	170	190	220	250
Холодопроизводительность ¹ , кВт	43	51	58	69	78	86	101	115	126	150	173	196	224	245
Компрессоры														
Количество, шт	3	3	3	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Потребляемая мощность ¹ , кВт	13,5	15,6	18	20,8	23,6	26,4	32,2	36,5	40,8	46,2	52,2	60	69	81,6
Максимальный рабочий ток ² , А	28,8	36,6	42,5	48,8	52	57,6	73,2	78	107,4	111,6	107,4	128,4	141,6	166
Максимальный пусковой ток, А	101	111	126	123	139	130	148	165	215	218	215	254	276	335
Кол-во холодильных контуров, шт	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Кол-во ступеней произв-сти, шт	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ступени производительности, %	0-33-66-100			0-25-50-75-100			0-33-50-67-84-100							
Вентилятор конденсатора														
Кол-во вентиляторов, шт	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
Расход воздуха, м³/с	3,5	3,5	3,5	4,7	4,7	8	8	7,6	8,3	8,3	12,1	11,5	13,9	13,9
Электропитание, В/Гц/фаз	400 / 50 / 3+PE													
Мощность, кВт	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	3,3	3,3	5	5
Габаритные размеры														
Длина, мм	1655	1655	1655	1655	1655/ 2100	2100	2100	2100/ 3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Ширина, мм	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
Высота, мм	2060	2060	2060	2060	2060	2060	2060	2060	2060	2060	2060	2060	2060	2060
Диаметр патрубков, Ду мм	50	50	50	50	50	50	65	65	65	65	80	80	80	80
Транспортировочная масса														
В различных вариантах оснащения насосами, кг	684 - 804	715 - 845	730 - 865	746 - 886	808 - 948	973 - 1123	1009- 1159	1025 - 1175	1257 - 1457	1302 - 1482	1337 - 1517	1465 - 1695	1492 - 1722	1502 - 1732
¹ условия: температура охлаждаемой воды от +12°С до +7°С, температура окружающего воздуха +35°С;														
² температура кипения +12°С, температура конденсации +65°С.														

Примечание. Технические характеристики зависят от производителя оборудования.

Транспортировка и хранение чиллера.

4.2 Чиллеры 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 выгрузке чиллеров необходимо принимать меры, обеспечивающие их защиту от механических повреждений.

При погрузочно-разгрузочных работах без упаковки строповку чиллера необходимо выполнять только за строповочные проушины в несущей раме, с применением инвентарной грузоподъемной оснастки (стропы, чалки, траверсы).

При расположении строповочных проушин в нижней части рамы холодильного агрегата, использовать текстильные стропы в соответствии с требованиями ПБ 10-382-00 и РД 24-СЗК-01-01, во избежание повреждения оборудования.

Схемы строповки чиллера приведены на рисунке 3.

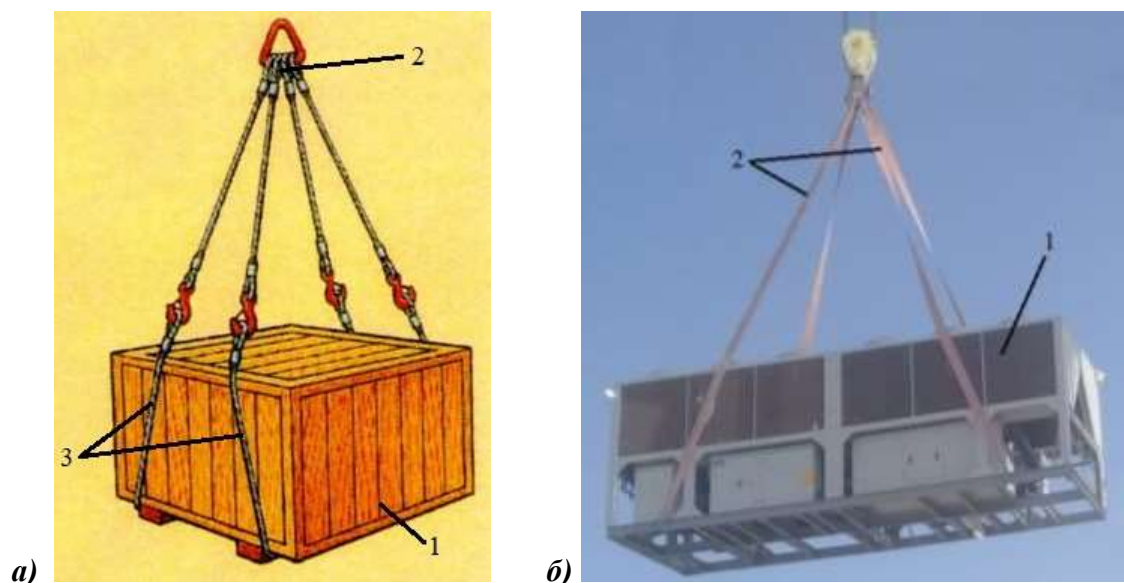


Рисунок 3 – Схемы строповки чиллера

а) в заводской упаковке (1 - чиллер в деревянном ящике; 2 – 4-хвостевой строп; 3 – дополнительные стропы или чалки); б) без упаковки (1 – чиллер; 2 – текстильные стропы)

4.3 Хранить чиллеры необходимо в упаковке завода-изготовителя, соблюдая сигнальную и предупреждающую маркировку на упаковке, в сухих и закрытых складских помещениях или под навесом.

Условия хранения чиллеров должны соответствовать группе условий хранения 1, 2 по ГОСТ 15150-69, но при температуре не ниже минус 30°C.

Для оборудования комплекса средств контроля и управления, а также для оборудования, имеющего в своем составе средства контроля и управления, условия хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69.

Машины и механизмы, применяемые при монтаже моноблочного чиллера.

4.4 Моноблочные чиллеры с конденсатором воздушного охлаждения относятся к чиллерам наружной установки, которые устанавливаются на кровле зданий или на специальных площадках рядом с обслуживаемыми зданиями.

В данной технологической карте рассмотрен вариант монтажа моноблочного чиллера с конденсатором воздушного охлаждения снаружи здания и на кровле (высотой здания до 10 м), при помощи автокрана грузоподъемностью 25 т.

Общий вид автокрана грузоподъемностью 25 т приведен на рисунке 4.

Технические характеристики крана автомобильного типа «XCMG QY25K5» приведены в таблице 2.



Рисунок 4 – Общий вид автокрана грузоподъемностью 25 т

Таблица 2 – Технические характеристики крана автомобильного типа «XCMG QY25K5»

№ п/п	Характеристики		Показатель
1	Грузоподъемность крана, т		25
2	Масса крана, т		31,75
3	Двигатель	Мощность двигателя, кВт (л.с.)	206 (213)
		Расчётная частота вращения, об/мин	2200
4	Габаритные размеры в транспортном положении, мм		12300x2500x3350
5	Минимальный вылет стрелы, м		3
6	Высота подъема (с гуськом), м		47,8
7	Высота подъема (с основной стрелой), м		39,5
8	Длина стрелы, м		10,4

Примечание. Технические характеристики зависят от производителя машины.

Для перевозки чиллера на строительной площадке используют грузовой автомобиль грузоподъемностью 3 т.

Общий вид грузового автомобиля приведен на рисунке 5.

Технические характеристики грузового автомобиля грузоподъемностью 3 т приведены в таблице 3.



Рисунок 5 – Общий вид грузового автомобиля

**Таблица 3 – Технические характеристики грузового автомобиля
грузоподъемностью 3 т**

№ п/п	Характеристики		Показатель
1	Колесная формула		4x4
2	Масса перевозимого груза, кг		3000
3	Масса снаряженного автомобиля, кг		5050
4	Распределение нагрузки на дорогу от снаряженной массы через шины, Н (кгс)	переднего моста	28700 (2870)
5		заднего моста	21800 (2180)
6	Допустимая полная масса автомобиля, кг		8120
7	Допустимые нагрузки на дорогу от полной массы через шины, Н (кгс)	переднего моста	40600 (4060)
8		заднего моста	40600 (4060)
9	Внутренние размеры платформы, мм	длина	2750
10		ширина	2254
11		высота бортов	450
12	Радиус поворота, м		8,6
13	Скорость движения автомобиля, км/ч	минимальная, устойчивая	3,0
14		максимальная	70
15	Вместимость топливного бака, л		170

Примечание. Технические характеристики зависят от производителя машины.

5 Организация и технология производства работ

5.1 Организация производства работ

5.1.1 Организацию производства работ по монтажу чиллеров необходимо выполнять в соответствии с требованиями проектной документации, СН РК 1.03-00-2011, СН РК 1.03-05-2011, СН РК 4.02-01-2011, СП 73.13330.2012, ППР и настоящей технологической карты.

5.1.2 До начала производства работ необходимо:

- назначить ответственного исполнителя работ актом по предприятию;
- 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 под роспись;
- 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 СН РК 1.03-00-2011 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 Работы по монтажу моноблочного чиллера с конденсатором воздушного охлаждения номинальной холодопроизводительностью до 300 кВт, выполняет звено в составе:

- монтажник систем вентиляции и пневмотранспорта, 4 разряд (М1) – 1 чел.;
- монтажник систем вентиляции и пневмотранспорта, 3 разряд (М2, М3) – 2 чел.

В комплексе работ по монтажу чиллера принимают участие также:

- машинист автокрана г/п 25 т, 6 разряд (Мкр) – 1 чел.;
- такелажник на монтаже, 3 разряд (Т1) – 1 чел.;
- такелажник на монтаже, 2 разряд (Т2) – 1 чел.;
- водитель грузового автомобиля (В) – 1 чел.

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

В соответствии с «Правилами безопасности при работе с инструментами и приспособлениями», к работе с электроинструментом I класса в помещениях с повышенной опасностью поражения электрическим током и вне помещений допускается персонал, имеющий группу по электробезопасности не ниже II, а к работе с электроинструментом II и III классов – I группу по электробезопасности.

5.1.4 Условия и особенности производства работ:

- работы по монтажу чиллеров должны выполняться в соответствии с требованиями проектно-сметной документации при соблюдении технологических требований, предусмотренных СН РК 1.03-00-2011, СН РК 1.03-05-2011, СН РК 4.02-01-2011, СП 73.13330.2012, ППР и настоящей технологической карты, 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 чиллеров принимается в соответствии с требованиями СН РК 4.02-01-2011, паспортов и инструкций по монтажу и эксплуатации применяемого оборудования;
- монтаж чиллеров 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 СП 73.13330.2012, СН РК 4.01-02-2013.

5.2 Технология производства работ

В состав работ по монтажу чиллеров мощностью до 300 кВт, рассматриваемых настоящей технологической картой, входят:

а) подготовительные работы;

б) основные работы:

- монтаж чиллера;
- подключение чиллера к трубопроводам;
- подключение чиллера к электрической сети;

в) вспомогательные работы;

г) заключительные работы.

Настоящая ТК предусматривает выполнение работ при соблюдении требований СН РК 1.03-05-2011, СН РК 1.03-00-2011, паспортов применяемых машин и механизмов и других технологических регламентов.

5.2.1 Подготовительные работы

Получив указания от технического персонала, пройдя инструктаж по технике безопасности и охране труда, ознакомившись с проектной документацией, ППР и технологическими регламентами, 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 основания, на которое будет устанавливаться оборудование;
- 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 работы

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 также 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 месту монтажа возле здания при помощи грузового автомобиля.

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 установку чиллера в проектное положение необходимо выполнять в три

этапа:

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

II этап – подъем и перемещение чиллера к месту установки, отметка мест крепления анкерных болтов через проушины чиллера, снятие чиллера с основания;

III этап – установка анкерных болтов и установка чиллера, добиваясь попадания анкерных болтов в соответствующие отверстия в проушинах чиллера.

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.

При размещении чиллера следует обратить особое внимание:

- на равномерность распределения силы тяжести агрегата на опорные конструкции, на которые 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 и электрокабелей, для возможности и удобства проведения сервисных работ, техобслуживания и ремонта.

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

После окончательного крепления чиллера в проектное положение производят его расстроповку.

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

Подключение чиллера.

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

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.

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.

Процесс монтажа моноблочного чиллера снаружи и на кровле здания показан на рисунках 6 и 7.



Рисунок 6 – Процесс монтажа моноблочного чиллера снаружи здания







Рисунок 7 – Процесс монтажа моноблочного чиллера на кровле здания

5.2.3 Вспомогательные работы

Разгрузку чиллера в заводской упаковке с автотранспорта производят стрелковыми самоходными кранами, вилочным погрузчиком в соответствии с ППР.

В данной ТК рассмотрены разгрузочно-погрузочные работы автомобильным краном грузоподъемностью 25 т. Перевозку чиллера в заводской упаковке на стройплощадке со склада до места монтажа производят грузовым автомобилем.

5.2.4 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 Операционная карта по монтажу моноблочного чиллера с конденсатором воздушного охлаждения номинальной холодопроизводительностью до 300 кВт приведена в таблице 4.

**Таблица 4 - Операционная карта по монтажу моноблочного чиллера с конденсатором воздушного охлаждения
номинальной холодопроизводительностью до 300 кВт**

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
1	2	3	4
Подготовительные работы			
Инструктаж, ознакомление с документацией	-	Монтажник систем вентиляции и пневмотранспорта, 4 разряд (М1) – 1 чел.; монтажник, 3 разряд (М2, М3) – 2 чел.; машинист, 6 разряд (Мкр) – 1 чел.; такелажник на монтаже, 3 разряд (Т1) – 1 чел.; такелажник на монтаже, 2 разряд (Т2) – 1 чел.; водитель грузового автомобиля (В) – 1 чел.	Перед выполнением работ все рабочие звена получают указание от технического персонала (ознакомление с рабочим проектом, ППР, технологическими регламентами, инструкциями по технике безопасности и охране труда), получают необходимое снаряжение, материалы, инструмент, оснастку и приспособления. Выполняют подготовку своих рабочих мест (установка, подключение и проверка работоспособности крана, электрического инструмента, осмотр, подготовка приспособлений, инвентаря и ручного слесарного инструмента).

Окончание таблицы 4

1	2	3	4
Основные работы			
Монтаж чиллера	Автокран, электроперфоратор, стропы, оттяжки, молоток, набор гаечных ключей, ломы, измерительные приспособления	М1, М2, М3, Мкр, Т1, Т2	<p>М2, М3 производят вскрытие транспортировочной упаковки чиллера. Мкр, Т1, Т2 устанавливают автокран в монтажное положение. Монтируют такелажные средства на крюк крана и на чиллер, производят строповку чиллера и пробный подъем. После проверки перемещают чиллер на место установки.</p> <p>М1, М2, М3 принимают чиллер на месте установки. Отмечают места креплений.</p> <p>Мкр по сигналу снимает чиллер с основания. М1 сверлит отверстия в основании. М2, М3 устанавливают в отверстия анкерные болты.</p> <p>Рабочие производят подъем и установку чиллера на основание, добиваясь попадания анкерных болтов в соответствующие отверстия в проушинах чиллера.</p> <p>М1, М2, М3 закрепляют анкерные болты, производят расстроповку чиллера.</p> <p>М1, М2, М3 производят подключение чиллера к трубопроводам и электрической сети.</p>
Вспомогательные работы			
Разгрузочно-погрузочные работы	Автокран, стропы, грузовой автомобиль	Мкр, Т1, Т2, В	Мкр, Т1, Т2 выполняют выгрузку и погрузку чиллера в заводской упаковке на складе. В перевозит чиллер в заводской упаковке на стройплощадку со склада до места монтажа. Мкр, Т1, Т2 выполняют выгрузку чиллера в заводской упаковке на месте монтажа.
Заключительные работы			
Окончание работ и уборка рабочих мест	Щетки, ящики, ведра	М1, М2, М3, Мкр, Т1, Т2, В	Все рабочие звена 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 для монтажа моноблочных чиллеров с конденсатором воздушного охлаждения мощностью до 300 кВт приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Ведомость потребности в материалах и изделиях

Объем работ – 1 чиллер

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение НТД	Ед. изм.	Кол-во
<i>Типоразмеры чиллера 045-90</i>				
1	Чиллер		шт	1,0
2	Анкерный болт 12х150 мм		шт	6,0
3	Сверло по бетону (кирпичу) Ø12мм		шт	0,5
4	Уплотнитель паранитовый межфланцевый δ=3 мм, DN50		шт	2,0
<i>Типоразмеры чиллера 100-150</i>				
1	Чиллер		шт	1,0
2	Анкерный болт 12х150 мм		шт	12,0
3	Сверло по бетону (кирпичу) Ø12мм		шт	1,0
4	Уплотнитель паранитовый межфланцевый δ=3 мм, DN65		шт	2,0
<i>Типоразмеры чиллера 170-250</i>				
1	Чиллер		шт	1,0
2	Анкерный болт 12х150 мм		шт	12,0
3	Сверло по бетону (кирпичу) Ø12мм		шт	1,0
4	Уплотнитель паранитовый межфланцевый δ=3 мм, DN80		шт	2,0

6.2 Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, используемых при монтаже моноблочных чиллеров с конденсатором воздушного охлаждения мощностью до 300 кВт, приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

№ п/п	Наименование	Назначение	Основные технические характеристики	Кол-во на звено (бригаду), шт
1	Автокран	Погрузочно-разгрузочные работы	Грузоподъемность 25 т	1
2	Грузовой автомобиль	Перевозка чиллера	Грузоподъемность 3 т	1
3	Электроперфоратор	Сверление отверстий	P=650 Вт	1
4	Строп канатный 4-хвостевой	Строповка оборудования	Грузоподъемность до 3т	1

Окончание таблицы 6

5	Строп текстильный	Строповка оборудования	Грузоподъемность до 2т, L=5 м	4
6	Веревка техническая	Оттяжка	Ø12 мм, L=20 м	2
7	Кольца для строповки	Строповка оборудования	Грузоподъемность до 2т, DN20	4
8	Слесарный инструмент (гаечные ключи, молотки, отвертки, ломы, напильники, ножницы, динамометрический ключ и т.д.)	Слесарно-монтажные работы	-	комп
9	Измерительный инструмент (теодолит, нивелир, линейка, рулетка, штангенциркуль, уровень и т.д.)	Средства измерения и контроля	-	комп
10	Маркер	Нанесение разметки	-	3
11	Комбинезон	Средство индивидуальной защиты (СИЗ)	-	6
12	Ботинки	СИЗ	-	6
13	Рукавицы	СИЗ	-	6
14	Каска строительная	СИЗ	-	6
15	Респиратор	СИЗ	-	3
16	Очки защитные	СИЗ	-	6
17	Пояс предохранительный	СИЗ	С удлинителем L=1,5 м	3
18	Канат страховочный	СИЗ	L=30 м, Ø12 мм	1
19	Знаки безопасности	Обозначение опасных зон	-	по ППР
20	Огнетушитель	Тушение локальных возгораний	V=10 л	по ППР
21	Аптечка	Первая помощь при травмах	-	1

7 Требования к качеству работ

Карта контроля технологических процессов по монтажу чиллеров мощностью до 300 кВт приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Карта контроля технологических процессов

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение НТД	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НТД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Входной контроль										
Чиллер	Комплектность поставки	По проекту	-	Площадка складирования	Сплошной	Мастер (прораб)	Визуальный	Проект и сопроводительная документация	-	Журнал входного контроля
Соединительные трубопроводы 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 СП 73.13330.2012	-«-	-«-	-«-	Измерительный	Рулетка измерительная	Диапазон измерения от 0 мм до 10000 мм, ц.д. 1,0 мм	-«-
								Штангенциркуль	Диапазон измерения от 0 мм до 250 мм, ц.д. 0,1 мм	-«-
Опорные и крепежные элементы	Комплектность поставки	По проекту	-	-«-	-«-	-«-	Визуальный	Проект и сопроводительная документация	-	-«-

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Операционный контроль										
Монтаж чиллера	Отклонение отметок опорных поверхностей, мм	По проекту	По СП 73.13330.2012	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 СП 73.13330.2012	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 СП 73.13330.2012	-«-	-«-	-«-	-«-	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 СП 73.13330.2012	-«-	-«-	-«-	-«-	Рулетка измерительная	Диапазон измерения от 0 мм до 10000 мм, ц.д. 1,0 мм	-«-
	Отклонение сетей трубопроводов 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, ц.д. 1,0 мм	Журнал производства работ
	Уклон горизонтальных участков сетей по направлению движения теплоносителя	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

Окончание таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подключение чиллера	Способ крепления сетей трубопроводов	По проекту	По СП 73.13330.2012	-«-	-«-	-«-	Визуальный	Проектно-технологическая документация	-	-«-
	Установка прокладок (нанесение мастик) в соединительных местах	По проекту	-	-«-	-«-	-«-	То же	То же	-	-«-
	Состояние поверхностей сетей трубопроводов	Гладкие без ржавчины и коррозии	-	-«-	-«-	-«-	-«-	-«-	-	-«-
	Траектория и способ крепления электрических кабелей	По проекту	-	Участок выполнения работ	Сплошной	Мастер (прораб)	Визуальный	Проектно-технологическая документация	-	Журнал производства работ

8 Техника безопасности и охрана труда

8.1 Работы по монтажу чиллеров необходимо выполнять в соответствии с требованиями СН РК 1.03-05-2011, ГОСТ 12.1.004-91, СТ РК 12.1.013-2002, ППБ РК, ПУЭ, паспортов и инструкций по монтажу 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 актом по предприятию;
- 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 12.0.004-90;
- провести аттестацию персонала, обслуживающего строительные машины (механизмы) и оборудование.

8.3 К производству работ по монтажу чиллеров допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, обученные 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 12.4.089-86). Фал предохранительного пояса должен быть пристегнут карабином к страховочному канату (ГОСТ 12.4.107-2012) 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 проверку 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 должно быть обеспечено соблюдение всеми

работниками, занятыми на монтаже оборудования, 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 12.4.011-89.

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

8.9 Монтаж оборудования 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 23407-78, вывесить знаки безопасности и надписи по ГОСТ 12.4.026-76*).

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 и инструктаж 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 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 требованиям 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 продвижения людей с инструментом и материалами.

8.18 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.

8.19 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.

8.20 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.

8.21 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 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 Калькуляции затрат труда

9.1 При составлении калькуляций по монтажу моноблочных чиллеров с конденсатором воздушного охлаждения с номинальной холодопроизводительностью до 300 кВт, использованы:

а) для основных работ – нормирования затрат труда на основе проведенных хронометражных работ;

б) для вспомогательных работ – Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (ЕНиР, Сборник Е25 Такелажные работы).

9.2 Затраты труда рассчитаны по формуле:

$$З = \frac{З_1}{60} \cdot n ,$$

где З – затраты труда в чел.-ч;

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

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

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

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

Калькуляция затрат труда №1

на монтаж моноблочного чиллера с конденсатором воздушного охлаждения снаружи здания и на кровле,
номинальной холодопроизводительностью от 43 кВт до 101 кВт.

Объем работ – 1 шт (вес одного чиллера от 684 кг до 1009 кг)

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Норма времени на единицу чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел.-ч (маш.-ч)
					Профессия	Разряд	Кол- во	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основные работы								
1	Монтаж чиллера на ж/б основание	шт	1,0	8,4167 (1,0833) (0,25)	Машинист; Такелажник; Такелажник; Монтажник; Монтажник;	6 3 2 4 3	1 1 1 1 2	8,4167 (1,0833) кр25 (0,25) перф
2	Подключение чиллера к трубопроводам диаметром Ду50 мм	шт	1,0	1,6667	Монтажник; Монтажник	4 3	1 1	1,6667
3	Подключение чиллера к электрической сети	шт	1,0	1,0	Монтажник	4	1	1,0
ИТОГО:								11,0834 чел.-ч
Автомобильный кран г/п 25 т:								1,0833 маш.-ч
Перфоратор:								0,25 маш.-ч
Вспомогательные работы								
4	Выгрузка чиллера на складе (ЕНиР Сборник Е25, § Е25-14, №1 (в+г))	груз	1,0	0,48 (0,24)	Машинист; Такелажник; Такелажник	6 3 2	1 1 1	0,48 (0,24) кр25
5	Погрузка чиллера на складе (ЕНиР Сборник Е25, § Е25-14, №1 (а+б))	груз	1,0	0,6 (0,3) (0,3)	Машинист; Такелажник; Такелажник; Водитель	6 3 2	1 1 1 1	0,6 (0,3) кр25 (0,3) авт

6	Выгрузка чиллера на площадке (ЕНиР Сборник Е25, § Е25-14, №1 (в+г))	груз	1,0	0,48 (0,24) (0,24)	Машинист; Такелажник; Такелажник; Водитель	6 3 2	1 1 1 1	0,48 (0,24) кр25 (0,24) авт
ИТОГО:								1,56 чел.-ч
Автомобильный кран г/п 25 т:								0,78 маш.-ч
Грузовой автомобиль:								0,54 маш.-ч
ВСЕГО:								12,6434 чел.-ч
Автомобильный кран г/п 25 т:								1,8633 маш.-ч
Грузовой автомобиль:								0,54 маш.-ч
Перфоратор:								0,25 маш.-ч

где 12,6434 чел.-ч – затраты труда рабочих;
1,8633 маш.-ч – эксплуатация автомобильного крана г/п 25 т;
0,54 маш.-ч – эксплуатация грузового автомобиля;
0,25 маш.-ч – эксплуатация перфоратора.

Примечание: в нормах учтено время на перевозку чиллера грузовым автомобилем со склада до места монтажа, на расстояние до 150м.

Калькуляция затрат труда №2

на монтаж моноблочного чиллера с конденсатором воздушного охлаждения снаружи здания и на кровле,
номинальной холодопроизводительностью от 115 кВт до 245 кВт.

Объем работ – 1 шт (вес одного чиллера от 1025 кг до 1732 кг)

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Норма времени на единицу чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел.-ч (маш.-ч)
					Профессия	Разряд	Кол- во	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основные работы								
1	Монтаж чиллера на ж/б основание	шт	1,0	12,0 (1,5) (0,5)	Машинист; Такелажник; Такелажник; Монтажник; Монтажник;	6 3 2 4 3	1 1 1 1 2	12,0 (1,5) кр25 (0,5) перф
2	Подключение чиллера к трубопроводам диаметром Ду80 мм	шт	1,0	2,5	Монтажник; Монтажник	4 3	1 2	2,5
3	Подключение чиллера к электрической сети	шт	1,0	2,0	Монтажник	4	2	2,0
ИТОГО: Автомобильный кран г/п 25 т: Перфоратор:								16,5 чел.-ч 1,5 маш.-ч 0,5 маш.-ч
Вспомогательные работы								
4	Выгрузка чиллера на складе (ЕНиР Сборник Е25, § Е25-14, №2 (в+г))	груз	1,0	0,58 (0,29)	Машинист; Такелажник; Такелажник	6 3 2	1 1 1	0,58 (0,29) кр25
5	Погрузка чиллера на складе (ЕНиР Сборник Е25, § Е25-14, №2 (а+б))	груз	1,0	0,72 (0,36) (0,36)	Машинист; Такелажник; Такелажник; Водитель	6 3 2	1 1 1 1	0,72 (0,36) кр25 (0,36) авт

6	Выгрузка чиллера на площадке (ЕНиР Сборник Е25, § Е25-14, №2 (в+г))	груз	1,0	0,58 (0,29) (0,29)	Машинист; Такелажник; Такелажник; Водитель	6 3 2	1 1 1 1	0,58 (0,29) кр25 (0,29) авт
ИТОГО:								1,88 чел.-ч
Автомобильный кран г/п 25 т:								0,94 маш.-ч
Грузовой автомобиль:								0,65 маш.-ч
ВСЕГО:								18,38 чел.-ч
Автомобильный кран г/п 25 т:								2,44 маш.-ч
Грузовой автомобиль:								0,65 маш.-ч
Перфоратор:								0,5 маш.-ч

где 18,38 чел.-ч – затраты труда рабочих;
2,44 маш.-ч – эксплуатация автомобильного крана г/п 25 т;
0,65 маш.-ч – эксплуатация грузового автомобиля;
0,5 маш.-ч – эксплуатация перфоратора.

Примечание: в нормах учтено время на перевозку чиллера грузовым автомобилем со склада до места монтажа, на расстояние до 150м.