

**РЕСУРСНЫЕ ЭЛЕМЕНТНЫЕ СМЕТНЫЕ НОРМЫ
НА ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ**

**Сборник 6. Холодильные и компрессорные
установки**

ДБН Д.2.6-6-2000

РАЗРАБОТАНЫ: ЗАО «Киевское специализированное пусконаладочное управление «Оргпищепром»;
Научно-производственной фирмой «Инпроект»

УТВЕРЖДЕНЫ: Приказом Госстроя Украины от
04.10.2000 № 220 и введены в
действие с 1 января 2001 года

(с исправлением опечаток официального издания, опубликованных в сборнике
«Ценообразование в строительстве» № 9, сентябрь 2001 г., с. 72-74)

Киев 2001

Ресурсные элементные сметные нормы на пусконаладочные работы Сборник 6. Холодильные и компрессорные установки	ДБН Д.2.6-6-2000 Вводятся впервые
--	--------------------------------------

1 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящий Сборник содержит ресурсные элементные сметные нормы на пусконаладочные работы (РЭСНпн), необходимые для определения потребности в затратах труда при выполнении пусконаладочных работ по холодильным, компрессорным и углекислотным установкам, оборудованию производств продуктов разделения воздуха и газов, складов жидкого аммиака на новом строительстве, при реконструкции, расширении и техническом переоснащении действующих предприятий, зданий и сооружений.

Данные, полученные на основании ресурсных элементных сметных норм настоящего Сборника, применяются заказчиками и подрядчиками для определения продолжительности работ, составления различной технологической документации и других аналитических целей.

1.2 При применении Сборника необходимо руководствоваться положениями настоящей технической части, вводных указаний к разделам, «Указаниями по применению ресурсных элементных сметных норм на пусконаладочные работы».

1.3 Ресурсные элементные сметные нормы разработаны, исходя из технических характеристик и сложности выпускаемого промышленностью оборудования, в соответствии с требованиями действующих нормативных документов на изготовление, поставку, монтаж и эксплуатацию оборудования; государственных и отраслевых стандартов; технической документации предприятий-изготовителей оборудования, правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования, инструкций и другой нормативной и технической документации на изготовление и эксплуатацию оборудования.

1.4 Нормы затрат труда разработаны исходя из следующих условий:

- оборудование, подлежащее пуску и наладке, новое, не имеет конструктивных или иных дефектов, срок его хранения на складе не превышает нормативного времени, а в случае длительного или неправильного хранения предварительно проведены ревизия или восстановительный ремонт;
- дефекты оборудования, выявленные в процессе наладочных работ, устраняются заказчиком;
- режимы работы налаживаемого оборудования обеспечиваются заказчиком в соответствии с согласованными графиками и программами;
- работы проводятся без оформления специальных допусков в обычных условиях труда и при положительной температуре окружающей среды.

1.5 В нормах учтены затраты труда на выполнение полного комплекса пусконаладочных работ, установленного соответствующей нормативной и технической документацией, включая обеспечение устойчивой непрерывной работы установок и систем на проектом технологическом режиме в течение нормативного времени в соответствии с инструкциями предприятий-изготовителей оборудования. Состав пусконаладочных работ и продолжительность устойчивой непрерывной работы оборудования приводятся во вводных указаниях к соответствующим разделам Сборника.

1.6 В нормах не учтены затраты труда на:

- проведение пусконаладочных работ по электротехническим устройствам, системам автоматизации, обратного водоснабжения, вентиляции, определяемые по соответствующим Сборникам ресурсных сметных норм;
- обеспечение устойчивого технологического режима объектов потребления холода и компремированных газов (воздуха) сверх сроков, предусмотренных вводными указаниями к разделам, определяемые, при необходимости, экспертным или расчетным методом;
- монтаж временных трубопроводов, доставку хладагента и реактивов к месту загрузки, обеспечиваемые заказчиком;
- составление сметной и эксплуатационной документации.

1.7 Нормы затрат труда на пусконаладочные работы устанавливаются согласно мощности (производительности) компрессоров и другого оборудования, комплектующих установку, количества единиц оборудования, составляющих систему (комплект), в соответствии с технической характеристикой оборудования и принятой единицей измерения норм.

Понятия «установки», «системы» и других единиц измерения, принятых в Сборнике, приводятся во вводных указаниях к разделам Сборника.

Указанные холодопроизводительности холодильных установок приняты:

- а) для одноступенчатых установок при режиме $t^{\circ} = -15^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{конд}} = +30^{\circ}\text{C}$

б) для двухступенчатых установок при режиме $t^{\circ} = -40^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{конд}} = +30^{\circ}\text{C}$.

1.8 Состав звеньев для выполнения пусконаладочных работ принят исходя из сложности оборудования, трудоемкости работ и требований по охране труда.

Таблица 1 - Квалификационный состав звеньев для выполнения пусконаладочных работ по нормам (в долях участия в общих затратах труда в процентах)

№ п/п	Группа	Вед. инж.	Инж. I кат.	Инж. II кат.	Сл. VI кат.
1	С 1 по 5	-	-	60	40
2	С 6 по 11	20	50	-	30
3	С 12 по 13, с 22 по 27	30	20	20	30
4	С 14 по 16	20	-	40	40
5	С 17 по 21	30	25	25	20

2 ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

2.1 Холодильные установки холодопроизводительностью до 11,6 кВт (10 тыс. ккал/ч)

2.1.1 Вводные указания

2.1.1.1 В настоящем разделе за единицу измерения принята установка, включающая в себя один компрессор одноступенчатого сжатия с конденсатором, трубопроводом и приборами регулирования.

2.1.1.2 По холодильным установкам принята номинальная холодопроизводительность - холодопроизводительность при температуре кипения, заданной проектом или технологическим режимом.

2.1.1.3 При выполнении пусконаладочных работ по холодильной установке с герметичным или бесальниковым компрессором, работающим на автоматический льдогенератор или аппарат для приготовления мягкого мороженого, а также по холодильной установке с альниковым или бесальниковым компрессором производительностью до 7 кВт (6 тыс. ккал/ч) с системой автоматического оттаивания охлаждающих приборов к нормам рекомендуется применять коэффициент 1,1.

2.1.1.4 Нормами учтены затраты на обеспечение устойчивой непрерывной работы холодильных установок в течение 24 ч.

2.1.1.5 В нормах настоящего раздела учтены затраты труда на выполнение следующих пусконаладочных работ в процентах от общей нормы:

Номер этапа	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы			
		6-1-1 - 6-1-2	6-2-1 - 6-2-3	6-3-1 - 6-3-3	6-4-1- 6-4-2; 6-5-1- 6-5-2
1	Изучение проекта и технической документации предприятия-изготовителя по эксплуатации и правилам техники безопасности. Проведение внешнего осмотра установки. Проверка качества и соответствия выполненных монтажных работ техническим требованиям, проверка комплектности оборудования, запасных частей, инструмента и приспособлений, правильности расстановки оборудования, подвода и наличия электроэнергии, водоснабжения, канализации и вентиляции. Проверка актов на выполненные работы и составление ведомости замечаний о несоответствии техническим требованиям	14	11	7	10
2	Проверка работоспособности холодильной установки и оборудования, осушка и очистка цеолитом, механическими фильтрами, вакуумирование и продувка. Проверка герметичности системы с выдержкой под давлением азота 18 ч. Зарядка машины маслом и хладоном (за исключением нормы 6-3-1)	-	17	29	25
3	Регулировка и проверка системы автоматического полного оттаивания, срабатывания приборов автоматики - реле давления хладона в системе, терморегулятора, термо- и водорегулирующих вентилей; реле времени на полное оттаивание испарителей с проверкой открытия и закрытия соленоидных вентилей в момент начала и окончания оттаивания тепловых защит	-	29	22	20

Номер	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы
-------	------------------------------	------------------------

этапа		6-1-1 - 6-1-2	6-2-1 - 6-2-3	6-3-1- 6-3-3	6-4-1- 6-4-2; 6-5-1 - 6-5-2
4	На машинах с воздушным охлаждением - проверка направления вращения электродвигателя, с водяным - регулировка подачи воды. Замена цеолита в штатных фильтрах осушителей и подшипников электродвигателей	-	-	7	6
5	Окончательная регулировка всей системы автоматического оттаивания. Составление акта и акта-рекламации при наличии заводских дефектов	-	-	7	4
6	Пуск с проверкой работы холодильной установки по достижении паспортных параметров и обеспечение контроля за температурой в охлаждаемом объеме и коэффициентом рабочего времени. Наблюдение за работой установки в течение 24 ч., выявление заводских дефектов и составление акта рекламации	77	34	19	28
7	Инструктаж заказчика по основным правилам техники безопасности и эксплуатации холодильного оборудования	7	7	7	5
8	Сдача холодильной установки в эксплуатацию. Составление акта и передача заказчику	2	2	2	2
Итого		100	100	100	100

Группа 1 Холодильные установки с герметичным компрессором, работающие на холодильные шкафы, прилавки, витрины и др.

Измеритель: установка

Группа 1 (нормы с 1 по 2)

Наименование ресурса	Единица измерения	холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)	
		до 0,53 (0,45) 6-1-1	до 0,825 (0,7) 6-1-2
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	17	20

Группа 2 Холодильные установки с сальниковыми и экранированными компрессорами, работающие на сборные холодильные камеры

Измеритель: установка

Группа 2 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)		
		до 1,25 (1,1) 6-2-1	до 1,74 (1,5) 6-2-2	до 3,5 (3,0) 6-2-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	23	25	32

Группа 3 Холодильные установки с бессальниковыми компрессорами, работающие на оборудовании для магазинов самообслуживания с централизованным холодоснабжением

Измеритель: установка

Группа 3 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)		
		до 4,9 (0,4) 6-3-1	до 6,98 (6,0) 6-3-2	до 7,21 (6,2) 6-3-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	32	46	49

Группа 4 Холодильные установки с сальниковыми компрессорами, работающие на стационарные камеры

Группа 4 (нормы с 1 по 2)

Наименование ресурса	Единица измерения	холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)	
		до 3,5 (3,0) 6-4-1	до 6,98 (6,0) 6-4-2
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	32	48

Группа 5 Холодильные установки с бесшариковыми компрессорами, работающие на специальные холодильные камеры

Измеритель: установка

Группа 5 (нормы с 1 по 2)

Наименование ресурса	Единица измерения	холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)	
		до 6,98 (6,0)	до 10,47 (9,0)
		6-5-1	6-5-2
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	51	92

2.2 Холодильные установки одноступенчатые и двухступенчатые с поршневыми вертикальными V- и W-образными и винтовыми компрессорами холодопроизводительностью свыше 11,6 кВт (10 тыс. ккал/ч)**2.2.1 Вводные указания**

2.2.1.1 В настоящем разделе за единицу измерения принята установка, включающая в себя один холодильный компрессор одно- или двухступенчатый, либо агрегат двухступенчатого сжатия с одним компрессором второй ступени с соответствующим его холодопроизводительности дополнительным оборудованием, трубопроводами и арматурой в пределах компрессорного цеха.

2.2.1.2 По холодильным установкам принята номинальная холодопроизводительность при температуре кипения, заданной проектом или технологическим режимом.

По холодильным установкам, имеющим температуры кипения хладагента больше одной (установки с мостами переключения компрессоров на разные температуры кипения), нормы принимаются с коэффициентом 1,2.

2.2.1.3 Нормы настоящего раздела разработаны для аммиачных холодильных установок промышленного назначения.

Для установок с хладагентом фреоном нормы необходимо принимать с коэффициентом 1,1.

2.2.1.4 Нормами предусмотрены затраты на обеспечение устойчивой непрерывной работы установок с проектными показателями в течение 24 ч.

2.2.1.5 В нормах учтены затраты труда на выполнение следующего состава пусконаладочных работ в процентах от общей нормы:

Номер этапа	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы
1	Подготовительные работы в том числе:	10
1.1	Изучение и анализ проектной, нормативной и технической документации: ознакомление с чертежами, схемами и расчетами; изучение технической документации предприятий-изготовителей оборудования. Проверка и просчет проектных решений и рабочих чертежей. Составление замечаний по проектным решениям и расчетам. Совместно с заказчиком и проектной организацией разработка мероприятий по устранению замечаний, контроль за их выполнением. Разработка программы пусконаладочных работ	5
1.2	Проверка наличия сдаточной документации от строительно-монтажных организаций и ее соответствия нормативно-техническим требованиям; внешний осмотр смонтированного оборудования; проверка выполненных строительно-монтажных работ и их качества на соответствие проекту, требованиям предприятий-изготовителей, действующим нормативам; составление перечня замечаний, разработка мероприятий по их устранению и контроль за устранением замечаний	5
2	Проведение проверок и испытаний в том числе:	15
2.1	Проверка обеспеченности холодильной установки водой, водостоком и электроэнергией. Проверка документации, подтверждающей готовность систем КИПиА к испытаниям оборудования. Контрольная продувка и промывка трубопроводов, сосудов и аппаратов холодильной установки со снятием, очисткой и установкой фильтрующих элементов. Контрольная проверка срабатывания предохранительных клапанов при соответствующих давлениях. Составление актов на контрольную продувку, промывку, работу предохранительных клапанов	5
2.2	Контрольная проверка герметичности трубопроводов, сосудов и аппаратов холодильной установки соответствующим давлением со снятием и установкой заглушек. Проверка герметичности трубных решеток аппаратов со снятием и установкой крышек; участие в устранении выявленных неплотностей; составление акта контрольных испытаний. Подготовка оборудования холодильной установки к испытаниям согласно требованиям предприятий-изготовителей с частичной разборкой и сборкой узлов, заправка маслосистем после их промывки и продувки; проверка герметичности компрессоров. Проведение испытаний компрессоров, насосов в соответствии с требованиями предприятий-изготовителей. Составление формуляров на проведение индивидуальных испытаний	10

Номер этапа	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы
3	Предпусковые работы в том числе:	20
3.1	Вакуумирование систем, определение плотности системы выдержкой под вакуумом, устранение выявленных дефектов, снятие заглушек, установка прокладок, сборка фланцевых соединений. Проверка системы охлаждения конденсаторов с заполнением их водой, спуск воздуха, контроль за циркуляцией воды. Заполнение системы рассолом (водой), пробный пуск с проверкой циркуляции, контроль концентрации рассола, спуск воздуха, устранение дефектов. Проверка работы вытяжной и аварийной вентиляции. Составление актов о заполнении и опробовании систем	10
3.2	Первоначальное заполнение системы хладагентом с разработкой схемы выполнения работ, вакуумирование системы, поэтапное заполнение системы с проверкой герметичности и устранением выявленных утечек, включение в работу элементов холодильной установки и системы обратного водоснабжения. Заполнение установки расчетным количеством хладагента с распределением его по сосудам до нормативных величин, устранение дефектов. Составление акта на заполнение системы хладагентом	10
4	Пусковые и наладочные работы на первоначальных режимах охлаждения в том числе:	25
	Пуск в работу холодильной установки по проектной схеме на режимах первоначального охлаждения с проверкой срабатывания системы защиты, инструктаж обслуживающего персонала. Выявление и анализ недостатков в работе холодильной установки, их устранение. Выполнение регламентных работ по оборудованию в соответствии с требованиями предприятия-изготовителя. Комплексное пробное испытание холодильной установки на рабочем режиме с достижением проектных температур, обеспечением устойчивой работы оборудования и технологического режима. Инструктаж обслуживающего персонала по поддержанию оптимального режима работы с фиксацией параметров в журнале наблюдения	
5	Комплексное опробование в том числе: Обеспечение работы холодильной установки с достижением и поддержанием устойчивого проектного (технологического) режима в течение 24 ч (совместно с персоналом заказчика)	27
6	Заключительные работы в том числе: Составление документации об окончании пусконаладочных работ. Составление технического отчета	3
	Итого	100

Группа 6 Холодильные установки безнасосные для искусственного охлаждения хладоносителем с одним одноступенчатым компрессором

Измеритель: установка

Группа 6 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)		
		до 47 (40) 6-6-1	до 70 (60) 6-6-2	до 105(90) 6-6-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	444	478	517

Окончание группы 6(нормы с 4 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)				
		до 175 (150) 6-6-4	до 291 (250) 6-6-5	до 465 (400) 6-6-6	до 781 (700) 6-6-7	до 1166(1000) 6-6-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	571	685	738	1059	1285

Группа 7 Холодильные установки безнасосные для непосредственного искусственного охлаждения с одним одноступенчатым компрессором

Измеритель: установка

Группа 7 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)		
		до 47 (40) 6-7-1	до 70 (60) 6-7-2	до 105 (90) 6-7-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	395	449	510

Окончание группы 7(нормы с 4 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)				
		до 175 (150)	до 291 (250)	до 465 (400)	до 781 (700)	до 1166(1000)
		6-7-4	6-7-5	6-7-6	6-7-7	6-7-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	550	681	739	1054	1181

Группа 8 Холодильные установки насосно-циркуляционные для непосредственного охлаждения с одним одноступенчатым компрессором

Измеритель: установка

Группа 8 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)		
		до 47 (40)	до 70 (60)	до 105 (90)
		6-8-1	6-8-2	6-8-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	496	552	588

Окончание группы 8(нормы с 4 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)				
		до 175 (150)	до 291 (250)	до 465 (400)	до 781 (700)	до 1166(1000)
		6-8-4	6-8-5	6-8-6	6-8-7	6-8-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	716	750	839	1093	1318

Группа 9 Холодильные установки безнасосные для искусственного охлаждения хладоносителем с одним двухступенчатым компрессором или агрегатом, состоящим из двух (первой и второй ступеней) компрессоров

Измеритель: установка

Группа 9 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)		
		до 47 (40)	до 70 (60)	до 105(90)
		6-9-1	6-9-2	6-9-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	653	806	963

Окончание группы 9 (нормы с 4 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)				
		до 175 (150)	до 291 (250)	до 465 (400)	до 781 (700)	до 1166(1000)
		6-9-4	6-9-5	6-9-6	6-9-7	6-9-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1134	1345	1527	1762	1966

Группа 10 Холодильные установки безнасосные для непосредственного охлаждения с одним двухступенчатым компрессором или агрегатом, состоящим из двух (первой и второй ступени) компрессоров

Измеритель: установка

Группа 10 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	Холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)		
		до 47 (40)	до 70 (60)	до 105 (90)
		6-10-1	6-10-2	6-10-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	603	761	925

Окончание группы 10 (нормы с 4 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)				
		до 175 (1501) 6-10-4	до 291 (250) 6-10-5	до 465 (4001) 6-10-6	до 781 (700) 6-10-7	до 1166 (1000) 6-10-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1068	1289	1480	1706	1881

Группа 11 Холодильные установки насосно-циркуляционные для непосредственного искусственного охлаждения с одним двухступенчатым компрессором или агрегатом, состоящим из двух (первой и второй ступеней) компрессоров

Измеритель: установка

Группа 11 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)		
		до 47 (40) 6-11-1	до 70 (60) 6-11-2	до 105 (90) 6-11-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	764	923	1091

Окончание группы 11 (нормы с 4 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	Холодопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)				
		до 175 (1501) 6-11-4	до 291 (2501) 6-11-5	до 465 (4001) 6-11-6	до 781 (7001) 6-11-7	до 1166 (1000) 6-11-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1235	1415	1620	1859	2066

2.3 Системы холодопотребляющих аппаратов с сосудами и трубопроводами

2.3.1 Вводные указания

2.3.1.1 В настоящем разделе приведены ресурсные элементные сметные нормы затрат на пусконаладочные работы по системам холодопотребляющих аппаратов непосредственного охлаждения и с хладагентом.

2.3.1.2 В таблицах норм принята единица измерения «система» - определенное количество охлаждающих приборов в одном помещении или технологических холодопотребляющих аппаратов одной группы с соответствующими трубопроводами и арматурой.

2.3.1.3 В нормах с 6-13-1 по 6-13-10 учтены затраты на производство работ по аммиачным системам. При использовании в системах хладагента фреона к нормам указанной таблицы применяется коэффициент 1,1.

2.3.1.4 При выполнении пусконаладочных работ по системам непосредственного охлаждения, работающим на нескольких температурах кипения, к нормам с 6-13-1 по 6-13-10 применяется коэффициент 1,15.

2.3.1.5 Нормами предусмотрены затраты на обеспечение устойчивой непрерывной работы систем в течение 24 ч.

2.3.1.6 В нормах настоящего раздела учтены затраты труда на выполнение следующего состава пусконаладочных работ в процентах от общей нормы:

Номер этапа	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы
1	Подготовительные работы в том числе:	10
1.1	Изучение и анализ проектной, нормативной и технической документации: анализ принятых проектных решений, рабочих чертежей; изучение технической документации предприятий-изготовителей оборудования. Проверка расчетов: calorических. изоляции конструкций, подбора холодопотребляющего оборудования. Составление ведомости дефектов проекта. Разработка совместно с проектной организацией и заказчиком мероприятий по устранению замечаний: составление программы пусконаладочных работ	5
1.2	Анализ сдаточной документации строительно-монтажных организаций, внешний осмотр смонтированного оборудования (батареи, воздухоохладители, трубопроводы и др.), проверка качества выполнения изоляции, строительных конструкций, водоснабжения, канализации, системы обогрева полов. Составление перечня замечаний и разработка совместно с заказчиком и строительной организацией мероприятий по устранению выявленных дефектов, контроль за их устранением	5

Номер этапа	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы
2	Проведение проверок и испытаний в том числе:	10
2.1	Проверка обеспеченности электроэнергией, обогреваемым водостоком, работоспособности системы обогрева полов, проверка документации, подтверждающей готовность систем КИ-ПиА к испытаниям, контрольная продувка оборудования и трубопроводов со снятием, чисткой и установкой фильтрующих элементов. Составление акта на продувку и промывку системы. Контрольная проверка герметичности системы холодопотребления, снятие и установка заглушек, разборка и сборка соединений с выявлением и устранением неплотностей. Составление акта контрольных испытаний на герметичность	5
2.2	Подготовка оборудования к испытаниям: проверка центровки валов, подготовка насосов, вентиляторов к пробному пуску, холостая обкатка оборудования. проверка направления вращения. Выявление дефектов, участие в их устранении	5
3	Предпусковые работы в том числе:	15
3.1	Вакуумирование системы хладагента, проверка системы на герметичность выдержкой под вакуумом. устранение выявленных неплотностей, первоначальное заполнение системы хладагентом. Техническое руководство приготовлением хладоносителя, проверка работы насосов, мешалок, вентиляторов	5
3.2	Полное заполнение системы хладагентом, распределение по охлаждающим приборам, проверка сальников, сварка швов, соединений на герметичность химическим индикатором. Приготовление хладоносителя соответствующей концентрации. Наполнение системы хладоносителем, спуск воздуха, проверка плотности рассола, проверка работы насосов, чистка фильтрующих элементов	10
4	Пусковые работы на первоначальных режимах охлаждения в том числе:	25
	Пуск в работу холодопотребляющих аппаратов на режимах первоначального охлаждения, опробование средств регулирования подачи хладагента (хладоносителя), опробование средств оттаивания, проведение замеров параметров, выявление и устранение дефектов. Комплексное пробное испытание на рабочем режиме с достижением проектных (технологических) параметров и обеспечение устойчивой работы. Инструктаж обслуживающего персонала	
5	Комплексное опробование в том числе: Комплексное опробование системы охлаждения по достижении на устойчивого проектного режима работы совместно с обслуживающим персоналом заказчика в течение 24 ч	37
6	Заключительные работы в том числе: Составление документации об окончании пусконаладочных работ, составление технического отчета	3
	Итого	100

Группа 12 Системы охлаждения с хладоносителем

Измеритель: система

Группа 12 (нормы с 1 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система с батареями в количестве, шт.				
		до 5	до 10	до 15	до 20	до 25
		6-12-1	6-12-2	6-12-3	6-12-4	6-12-5
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	145	293	427	529	682

Продолжение группы 12 (нормы с 6 по 10)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система с воздухоохладителями в количестве, шт.				
		до 2	до 5	до 10	до 15	до 20
		6-12-6	6-12-7	6-12-8	6-12-9	6-12-10
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	101	230	525	581	768

Окончание группы 12 (нормы с 11 по 14)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система с холодопотребляющими теплообменниками для охлаждения продукта в количестве, шт.			
		до 2	до 5	до 10	до 15
		6-12-11	6-12-12	6-12-13	6-12-14
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	70	159	281	435

Группа 13 Системы непосредственного охлаждения

Измеритель: система

Группа 13 (нормы с 1 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система с батареями в количестве, шт.				
		до 5	до 10	до 15	до 20	до 25
		6-13-1	6-13-2	6-13-3	6-13-4	6-13-5
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	273	468	677	849	993

Продолжение группы 13 (нормы с 6 по 10)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система с воздухоохладителями в количестве, шт.				
		до 2	до 5	до 10	до 15	до 20
		6-13-6	6-13-7	6-13-8	6-13-9	6-13-10
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	143	365	692	881	1169

Окончание группы 13 (нормы с 11 по 14)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система с холодопотребляющими аппаратами для термообработки продукта в количестве, шт.			
		до 2	до 5	до 10	до 15
		6-13-11	6-13-12	6-13-13	6-13-14
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	175	412	741	1049

3 КОМПРЕССОРНЫЕ И УГЛЕКИСЛОТНЫЕ УСТАНОВКИ**3.1 Компрессорные установки****3.1.1 Вводные указания**

3.1.1.1 В таблицах ресурсных элементных сметных норм настоящего раздела принята единица измерения «установка» - один поршневой, или винтовой центробежный компрессор с оборудованием, трубопроводами обвязки и арматурой, соответствующей его производительности (в объеме заводской поставки).

3.1.1.2 В разделе представлены нормы затрат на пусконаладочные работы по компрессорным установкам с поршневыми, центробежными или винтовыми компрессорами, компремирующими воздух.

При выполнении работ по установкам, компремирующим кислород, взрывоопасные и токсичные газы, нормы применяются с коэффициентом 1,2.

3.1.1.3 В нормах в технической характеристике оборудования в скобках приведены: производительность на стороне всасывания ($m^3/ч$) и конечное давление на нагнетательной стороне компрессора (МПа).

3.1.1.4 Нормы предусматривают поставку компрессоров в разобранном виде или требующих разборки в период выполнения пусконаладочных работ.

3.1.1.5 В нормах не учтены затраты на:

- изготовление ванн и деталей контура для химической обработки и промывки трубопроводов маслосистемы компрессора;
- изготовление и монтаж устройства подогрева масла при прокачке. Указанные затраты возмещаются заказчиком дополнительно.

3.1.1.6 Нормами предусмотрены затраты на обеспечение устойчивой непрерывной работы установок на проектном (паспортном) режиме в течение 48 или 72 ч в соответствии с инструкциями предприятий-изготовителей оборудования.

3.1.1.7 В нормах 6-14-1 -6-14-13 и 6-15-1 -6-15-9 учтены затраты труда пусконаладочного персонала на выполнение следующего состава пусконаладочных работ в процентах от общей нормы:

Номер этапа	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы	
		6-14-1 - 6-14-13	6-15-1 - 6-15-9
1	Ознакомление с составом проекта, анализ технологической части проекта и условий привязки к общезаводскому производству; изучение технической документации предприятий-изготовителей оборудования. Проверка соответствия предусмотренных проектом технологических и вспомогательных схем, основных характеристик оборудования техническим условиям. Составление и выдача заказчику замечаний по проекту и выполненным монтажным работам с рекомендациями по их устранению, контроль за устранением	7	7
Номер	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы	

этапа		6-14-1 -	6-15-1 -
		6-14-13	6-15-9
2	Корректировка эксплуатационно-технической документации с учетом изменений, внесенных в проект в процессе строительства, а также опыта пуска аналогичного оборудования	3	4
3	Составление пусковой инструкции, программы и календарного графика проведения пусконаладочных работ и их согласование с заказчиком. Согласование сроков проведения монтажными организациями индивидуальных испытаний с календарным графиком работ. Ознакомление эксплуатационного персонала с пусковой инструкцией и программой проведения пусконаладочных работ, обучение его правилам технической эксплуатации и безопасному обслуживанию компрессорной установки	3	4
4	Проверка соответствия сдаточной документации, полученных от монтажных организаций, требованиям нормативной и технической документации. Осмотр смонтированного оборудования и проверка выполненных монтажных работ на соответствие требованиям инструкций предприятий-изготовителей. Выдача замечаний и контроль за их устранением	4	4
5	Проверка обеспеченности компрессорной установки инструментом, оснасткой, энергоснабжением, сырьем, реагентами, необходимыми для проведения пусконаладочных работ. Проверка работоспособности системы КИПиА, монтажа блокировки и аварийной сигнализации, вентиляции, наличия и правильности выполнения ограждений монтажных площадок. Выдача замечаний	4	4
6	Выполнение мероприятий по технике безопасности и охране труда, обеспечение производственной санитарии и пожарной безопасности, необходимых в период проведения пусконаладочных работ	3	3
7	Проверка и ведение химобработки, промывки, продувки и опрессовки коммуникаций и оборудования с промежуточным испытанием на плотность. Составление следующих актов	11	11
8	Подготовка к работе маслосистемы компрессора, наладка и регулировка реле осевого сдвига, систем защиты и сигнализации		5
9	Руководство снятием и установкой всасывающих клапанов, цилиндров, снятием и установкой крышек рамы, направляющих крейцкопфов; проверка механизма движения и затяжки резьбовых соединений. Проверка состояния арматуры и герметичности масло- и водосистемы	5	-
10	Предпусковая проверка компрессорного и вспомогательного оборудования, холостая обкатка с последующей проверкой состояния подшипников, соединительных муфт, мультипликаторов, крейцкопфов, сальников и цилиндров	13	12
11	Наладка отдельных узлов и систем компрессорной установки при опробовании технологической линии на инертных средах и участие в продувке коммуникаций, фильтров, межступенчатых холодильников со снятием и установкой в проектное положение клапанов. Составление перечня выявленных дефектов оборудования, монтажных работ и контроль за их устранением	12	13
12	Пуск и наладка компрессорной установки на рабочих средах и на различных режимах, участие в работе по снятию и установке клапанов цилиндров с разборкой и сборкой коренных и шатунных подшипников, крейцкопфов, поршней, а также участие в разборке и сборке подшипников электродвигателей, корпусов компрессора, редуктора, проверка состояния шестеренчатого зацепления роторов и лабиринта уплотнений	8	7
13	Комплексная наладка компрессорной установки в составе технологической линии на рабочих средах с обеспечением проектных показателей	11	11
14	Обеспечение устойчивой непрерывной работы установки на проектном (паспортном) режиме в течение 48 или 72 ч в соответствии с заводской инструкцией. Сдача компрессорной установки в эксплуатацию	13	13
15	Составление технического отчета, сдача документации заказчику	3	3
	Итого	100	100

3.1.1.8 Если помимо пусконаладочных работ, выполняемых инженерно-техническим персоналом, необходимо производство работ, связанных с разборкой, доводкой и сборкой узлов оборудования компрессорной установки, к нормам 6-14-1 - 6-14-13 и 6-15-1 - 6-15-9 следует добавлять соответствующие нормы 6-16-1 - 6-16-7.

В нормах 6-16-1 - 6-16-7 учтены затраты труда рабочих (слесарей механосборочных работ) на выполнение следующего состава работ:

Компрессорные установки с поршневыми компрессорами на оппозитной базе

Номер этапа	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы		
		6-16-1	6-16-2	6-16-3
1	Подготовка системы смазки механизма движения с разборкой и сборкой, механической очисткой, протравкой, промывкой, продувкой и промасливанием	6	9	11
2	Разборка и сборка с очисткой, промывкой и продувкой фильтров, маслохолодильника, сборника и картера до прокачки маслом и после со снятием и установкой крышек картера. Подготовка системы смазки цилиндра и сальников с промывкой лубризатора, отсоединением, промывкой и подсоединением трубок	9	6	7
Номер этапа	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы		
		6-16-1	6-16-2	6-16-3

3	Разъединение и соединение полумуфт пускового маслососа, опробование электродвигателя и проверка центровки. Промывка маслосистемы маслом с установкой марлевых тампонов и сменой масла	8	11	12
4	Разборка и сборка после прокачки маслом редукционного и обратных клапанов, маслоохладителя, маслососа, коренных и шатунных подшипников с очисткой, промывкой и продувкой	6	7	8
5	Снятие всасывающих клапанов цилиндров, снятие и установка крышек рамы и направляющих крейцкопфов, проверка механизма движения и затяжки резьбовых соединений. Проверка состояния запорно-регулирующей арматуры и герметичности масло- и водосистемы перед пуском	11	15	17
6	Продувка трубопроводов и аппаратов со снятием, перестановкой и установкой в проектное положение клапанов, снятием буферных емкостей и фильтров на газопроводе всасывания с установкой на месте	10	11	12
7	Контрольные работы в период обкатки под нагрузкой со снятием и установкой клапанов цилиндров, с разборкой и сборкой коренных и шатунных подшипников, шатунов и крейцкопфов со снятием и установкой крышек цилиндров с выемкой поршней и осмотром сальников, поверхности цилиндров, поршней и состояния колец после испытания под нагрузкой	40	34	25
8	Проверка затяжки резьбовых соединений. масляных зазоров в подшипниках со снятием и установкой крышек рамы и направляющих крейцкопфов. Замена масла	5	5	6
9	Пуск и заключительная обкатка компрессора	5	2	2
	Итого	100	100	100

Компрессорные установки с центробежными компрессорами

Но- мер этапа	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы			
		6-16-4	6-16-5	6-16-6	6-16-7
1	Подготовка маслосистемы к пуску компрессорного агрегата с разборкой трубопроводов, с механической очисткой, промывкой, протравкой, пассивацией и продувкой, промасливанием и сборкой	9	8	10	4
2	Промывка маслосистемы маслом с установкой марлевых тампонов и сменой масла, с разборкой, промывкой и продувкой маслофильтра, маслоохладителя и маслобака до прокачки маслом и после, перед заливкой чистого масла	7	6	7	6
3	Разборка и сборка после прокачки маслом редукционного и обратного клапанов, редуктора и подшипников компрессора и электродвигателя для очистки и промывки внутренних полостей. Очистка всасывающих газопроводов и камеры с фильтром	3	3	5	3
4	Проверка зазоров в подшипниках электродвигателя и компрессора и соответствия формулярным данным. Разъединение и соединение полумуфт пускового маслососа для опробования электродвигателя и проверки центровки. Проверка запорно-регулирующей арматуры	7	8	8	5
5	Вскрытие и закрытие корпусов компрессора с контролем состояния лабиринтных уплотнений и дисков роторов, с проверкой осевого сдвига и соответствия формулярным данным	8	12	13	8
6	Разборка соединительных муфт, проверка состояния зацепления, испытание электродвигателя на холостом ходу. Установка и снятие приспособлений для центровки валов, ротора электродвигателя, редуктора и роторов компрессора. Сборка муфт	10	11	10	6
7	Проверка и доводка подшипников редуктора, корпусов компрессора, электродвигателя и отдельных узлов компрессора в период пусконаладочных работ с неоднократной разборкой и сборкой подшипников компрессора и корпуса редуктора, с осмотром зубчатого зацепления после работы на холостом ходу и под нагрузкой	37	33	28	15
8	Проверка затяжки резьбовых соединений, разборка и сборка соединительных муфт с установкой и снятием приспособлений для проверки соосности валов и агрегатов компрессора. Осмотр состояния зубчатого сцепления по окончании пусконаладочных работ. Замена масла	12	13	12	6
9	Пуск и заключительная обкатка компрессора. Проверка состояния шестерен редуктора и подшипников корпуса компрессора и электродвигателя	7	6	7	3
10	Обезжиривание водными моющими растворами поверхностей компрессора и трубопроводов, соприкасающихся с кислородом	-	-	-	44
	Итого	100	100	100	100

Группа 14 Компрессорные установки с поршневым компрессором

Измеритель: установка

Группа 14 (нормы с 1 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Установка компрессорная, мощность электропривода, кВт (производительность установки, м3/ч, давление, МПа)				
		до 40 (240; 0,5)	до 75 (600; 0,8)	до 150 (1200; 0,8)	до 250 (1800; 0,8)	до 300 (600; 25,0)
		6-14-1	6-14-2	6-14-3	6-14-4	6-14-5
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	512	537	564	694	1173

Продолжение группы 14 (нормы с 6 по 10)

Наименование ресурса	Единица измерения	Установка компрессорная, мощность электропривода, кВт (производительность установки, м3/ч, давление, МПа)				
		до 400 (3000; 0,8)	до 800 (6000; 0,8)	до 800 (600; 22,0)	до 1000 (600; 7,0)	до 2000 (3780; 32)
		6-14-6	6-14-7	6-14-8	6-14-9	6-14-10
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1234	1426	1534	1586	1596

Окончание группы 14 (нормы с 11 по 13)

Наименование ресурса	Единица измерения	Установка компрессорная, мощность электропривода, кВт (производительность установки, м3/ч, давление, МПа)		
		до 3500 (2160; 1,6/17)	до 5000 (2112; 2,2/32)	до 5000 (70; 25/250)
		6-14-11	6-14-12	6-14-13
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1923	2453	2634

Группа 15 Установка компрессорная с центробежным компрессором, воздуходувкой, газодувкой или нагнетателем

Измеритель: установка

Группа 15 (нормы с 1 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Установка компрессорная, мощность электропривода (для машин с паровым приводом принята номинальная мощность), кВт (производительность установки, м3/ч, давление МПа)				
		до 300 (6000; 0,18)	до 800 (6000; 0,65)	до 2000 (8100; 0,8)	до 4000 (3150; 0,88)	до 8000 (54900; 0,73)
		6-15-1	6-15-2	6-15-3	6-15-4	6-15-5
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	775	1115	1581	1715	1979

Окончание группы 15 (нормы с 6 по 9)

Наименование ресурса	Единица измерения	Установка компрессорная, мощность электропривода (для машин с паровым приводом принята номинальная мощность), кВт (производительность установки, м3/ч, давление МПа)			
		до 8000 (60000; 11)	до 10000 (95400; 0,73)	до 10000 (100000; 25)	до 12500 (48000; 3,63)
		6-15-6	6-15-7	6-15-8	6-15-9
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	3178	2215	4265	2365

Группа 16 Компрессорные установки с поршневым или центробежным компрессором (работы, связанные с разборкой, доводкой и сборкой узлов оборудования)

Группа 16 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	с поршневым компрессором на оппозитной базе; мощность электропривода, кВт			с центробежным компрессором или нагнетателем, с горизонтальным разъемом и одним корпусом, мощность электропривода, кВт
		до 250	до 1000	до 5000	до 300
		6-16-1	6-16-2	6-16-3	6-16-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	720	1804	2254	1690

Окончание группы 16 (нормы с 5 по 7)

Наименование ресурса	Единица измерения	с центробежными компрессором с горизонтальным разъемом и двумя корпусами; мощность электропривода, кВт		с центробежным компрессором с горизонтальным разъемом и тремя корпусами, мощность электропривода, кВт
		до 4000	до 8000	до 12500
		6-16-5	6-16-6	6-16-7
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1820	3692	4466

3.2 Углекислотные установки многоступенчатые производительностью до 100 кг/ч, абсорбционные установки отбора СО; из дымовых (и других) газов, системы накопления углекислоты и производства сухого льда**3.2.1 Вводные указания**

3.2.1.1 В настоящем разделе за единицу измерения приняты:

- установка, включающая в себя один компрессор двух-, трех- или четырехступенчатого сжатия с соответствующим его производительности дополнительным оборудованием, трубопроводами, арматурой, заправочной станцией в пределах цеха по получению жидкой углекислоты;

- система - скрубберы, абсорберы, десорберы, изометрические сосуды, льдогенераторы с дополнительными аппаратами, трубопроводами и запорной арматурой.

3.2.1.2 Нормами предусмотрены затраты на обеспечение устойчивой непрерывной работы оборудования на проектном (технологическом) режиме в течение 24 ч.

3.2.1.3. В нормах настоящего раздела учтены затраты труда на выполнение следующего состава пусконаладочных работ в процентах от общей нормы:

Номер этапа	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы
1	Подготовительные работы в том числе:	10
	Ознакомление с проектной и технической документацией на оборудование, анализ проектных решений на соответствие ГОСТ, СНиП, выполнение проверочных расчетов. Разработка совместных с заказчиком и проектной организацией мероприятий по устранению замечаний, контроль за их устранением. Проверка наличия сдаточной документации строительной и монтажной организаций, внешний осмотр смонтированного оборудования, определение соответствия выполненных строительно-монтажных работ проекту, требованиям технической документации предприятий-изготовителей и действующих технических норм Контрольная продувка, промывка трубопроводов и аппаратов с очисткой и установкой фильтрующих элементов. Проверка срабатывания предохранительных клапанов, контрольная проверка герметичности аппаратов и трубопроводов, устранение печей в сальниковых и фланцевых соединениях, проверка плотности закрытия запорной арматуры. Подготовка компрессора к индивидуальным испытаниям с промывкой маслосистем фильтров	
2	Проведение проверок и испытаний в том числе:	35
2.1	Проведение испытаний оборудования вхолостую и под нагрузкой, опробование защит и регулировка систем маслоподдачи, обтяжка крепежных и фундаментных болтов, проверка нагрева трущихся частей, установка дополнительных временных фильтров. Проведение испытания вспомогательного оборудования, заполнение аппаратов наполнителями с последующей продувкой, проверка отсутствия уноса частиц. Составление актов о проведении испытаний	15
2.2	Проверка работоспособности систем: газоподогрева для регенерации наполнителя, подачи и отвода конденсата, управление процессом регенерации; выявление недостатков и участие в их устранении. Приготовление совместно с персоналом заказчика технологических растворов, заправка ими трубопроводов и аппаратов. Составление технической документации на выполненные работы	20

Номер этапа	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы
3	Опробование оборудования на инертных и рабочих средах в том числе:	20
	Подготовка оборудования для испытания на инертных средах с разработкой режимов и циклов, опробование на инертных средах с фиксацией параметров работы в журнале, выявление и устранение несоответствия в работе. Разработка совместно с заказчиком мероприятий по подготовке к работе источников выделения углекислого газа, прокручивание оборудования, продувка линии выпуска конденсата, спуск воздуха, прокручивание оборудования с достижением 5 МПа (50 атм). Пробный пуск на режиме сжижения, отработка заправки жидкой углекислоты в баллоны (изотермические емкости) и технологии получения сухого льда; обеспечение работы в комплексе с системами блокировки и защиты. Выявление недостатков, составление мероприятий по их устранению и контроль за устранением. Выполнение регламентных работ: очистка фильтров, снятие временных и установка постоянных фильтров, проверка приработки клапанов и подшипников, проверка зазоров; подготовка оборудования к дальнейшей работе	
4	Комплексное опробование установки в том числе:	32
4.1	Комплексное пробное испытание установки с достижением и поддержанием устойчивого режима, замер параметров работы, регулировка температуры газа по ступеням, достижением необходимого давления в конденсаторе для начала процесса сжижения, проверка плотности всех сосудов и аппаратов, трубопроводов,	17
	периодическая проверка количества накапливаемой жидкости, подготовка емкостей или баллонов для заправки, проверка процентного содержания углекислоты; наполнение баллонов. Выявление отклонений в работе, их анализ, разработка мероприятий по устранению недостатков и контроль за их устранением	
4.2	Поддержание устойчивого проектного (технологического) режима в течение 24 ч с получением продукции	15
5	Заключительные работы в том числе: Оформление технической документации по проведенным пусконаладочным работам	3
	Итого	100

Группа 17 Углекислотные установки для получения жидкой углекислоты с одним компрессором одноступенчатого сжатия

Измеритель: установка

Группа 17 (нормы с 1 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Установка производительностью, кг/ч				
		до 100 6-17-1	до 200 6-17-2	до 400 6-17-3	до 1000 6-17-4	до 1500 6-17-5
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	416	633	800	1106	1150

Группа 18 Системы для накапливания жидкой углекислоты среднего давления

Измеритель: система

Группа 18 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система с количеством изотермических сосудов без холодильной установки, шт.		
		до 2 6-18-1	до 4 6-18-2	до 6 6-18-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	250	433	483
Примечание. Затраты труда по наладке холодильных установок определяются по нормам соответствующих групп.				

Группа 19 Системы для производства сухого льда (на льдогенераторах или прессах)

Измеритель: система

Группа 19 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система производительностью, кг/ч		
		до 200 6-19-1	до 400 6-19-2	до 1000 6-19-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	250	433	533

Группа 20 Установки абсорбционные для отделения CO₂ из дымовых (и других) газов

Измеритель: система

Группа 20 (нормы с 1 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система производительностью, кг/ч				
		до 200	до 500	до 1000	до 1500	до 2000
		6-20-1	6-20-2	6-20-3	6-20-4	6-20-5
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	894	1176	1325	1442	1610

Группа 21 Установка для получения компримированного CO₂ с одним компрессором одноступенчатого (двухступенчатого) сжатия

Измеритель: установка

Группа 21 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Установка производительностью, м ³ /мин.			
		до 3	до 5	до 10	до 15
		6-21-1	6-21-2	6-21-3	6-21-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	293	512	537	564

4 ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВ ПРОДУКТОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА И ГАЗОВ, ОБОРУДОВАНИЕ СКЛАДОВ ЖИДКОГО АММИАКА**4.1 Установки разделения воздуха и газов****4.1.1 Вводные указания**

4.1.1.1 В настоящем разделе приведены ресурсные элементные сметные нормы затрат на пусконаладочные работы по блокам разделения воздуха (независимо от давления), вспомогательному оборудованию, установкам разделения отходящих и танковых газов, криогенным гелиевым установкам.

4.1.1.2 В таблицах норм приняты следующие единицы измерения:

- установка, включающая в себя машины, сосуды и аппараты с трубопроводами и арматурой технологических систем;
- комплект (компл.) - совокупность реципиентов, баллонов, емкостей, бункеров, аппаратов с трубопроводами, арматурой и другими устройствами.

4.1.1.3 В нормах 6-25-1 - 6-25-3 по криогенным гелиевым установкам учтены затраты на пусконаладочные работы в пределах установок:

- при ожигительном режиме - со сливом жидкого гелия в сосуды Дьюара;
- при рефрижераторном режиме - до первого запорного органа на выходе хладагента из установки к потребителю.

4.1.1.4 Нормами предусмотрено обеспечение устойчивой непрерывной работы оборудования на проектных режимах в течение 72 ч, за исключением норм 6-25-1 - 6-25-3, в которых учтены затраты труда:

- при ожигительном режиме - на заполнение жидким гелием сосудов Дьюара в объеме 24-часовой производительности на проектных показателях;
- при рефрижераторном режиме - на обеспечение устойчивой работы в течение 24 ч с выдачей из установки хладагента с проектными параметрами.

4.1.1.5 В нормах учтены затраты труда на выполнение следующего состава пусконаладочных работ в процентах от общей нормы:

Номер этапа	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы
Блоки разделения воздуха		
1	Подготовительные работы в том числе: Изучение и анализ проектной и технологической документации, выдача замечаний. Составление графиков пусконаладочных работ, утверждение их у заказчика. Разработка, согласование и утверждение мероприятий по технике безопасности и охране труда при производстве пусконаладочных работ	8
2	Проверки до индивидуальных испытаний оборудования в том числе:	9

Номер этапа	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы
2.1	Проверка готовности оборудования к индивидуальным испытаниям и выполнение мероприятий, предусмотренных актами. Определение качества строительно-монтажных работ. контроль за реализацией выданных замечаний	4
2.2	Проверка готовности к работе КИПиА, запорно-регулирующей арматуры, проверка работоспособности систем обеспечения энеогоресурсами и пожаротушения, наличия заземления, качества пайки, сварки. Составление перечня замечаний и контроль за их устранением	5
3	Участие в индивидуальных испытаниях оборудования в том числе:	5
	Подготовка блока к испытаниям, осмотр оборудования. разработка программ для продувок и опрессовок. схем для установки заглушек. Обезжисивание, ревизия клапанов, арматуры, продувка, подготовка маслосистемы. Составление перечня замечаний. Участие в проведении индивидуальных испытаний: подготовка схемы. продувка, участие в проведении теплых опрессовок, отогрев и проведение холодной опрес-совки. Составление перечня замечаний и контроль за их реализацией	
4	Пусковые работы в том числе:	43
4.1	Подготовка блока к пуску; проверка готовности всех систем, устранение дефектов и регулирование узлов; проверочный расчет энергоснабжения и материального обеспечения; составление графиков аналитического контроля, определение готовности лаборатории и наличия требуемой документации; инструктаж персонала на рабочем месте, контроль изоляции	8
4.2	Пуск и наладка блока: подготовка схемы пуска, опробование блокировки, наладка узлов, регулировка, настройка, опробование блока на различных режимах, выдача замечаний, засыпка абсорбента, подготовка регенераторов, засыпка базальта	35
5	Комплексное опробование блока в том числе: Вывод блока на проектный технологический режим с достижением паспортной производительности; обеспечение устойчивой работы в режиме паспортной производительности	33
6	Заключительные работы в том числе: Составление технического отчета и необходимой документации. Сдача блока в эксплуатацию с оформлением соответствующих актов	2
	Итого	100
Вспомогательное оборудование. Установки разделения отходящих и танковых газов		
1	Подготовительные работы в том числе: Изучение и анализ проектной и технической документации, составление и утверждение графика пусконаладочных работ, разработка и утверждение мероприятий по технике безопасности и охране труда	10
2	Проверки до индивидуальных испытаний оборудования в том числе: Проверка документации и актов; определение качества строительно-монтажных работ и готовности к работе систем и оборудования, проверка качества сварных соединений и работоспособности средств пожаротушения	8
3	Участие в индивидуальных испытаниях в том числе: Участие в подготовке к испытаниям, установке заглушек, ревизии клапанов, арматуры, продувке, просушке, проведении испытаний на прочность и плотность. Составление перечня замечаний и контроль за их реализацией	5
4	Пусковые работы в том числе: Проверка готовности всех систем, подготовка сдаточной документации, установление наличия необходимой эксплуатационно-технической документации, инструктаж на рабочем месте эксплуатационного персонала, отладка узлов и аппаратов, пуск на нейтральных средах	48
5	Комплексное опробование оборудования в том числе: Пуск и наладка на рыночных средах с достижением паспортной производительности, обеспечение устойчивой работы на проектных технологических режимах	27
6	Заключительные работы в том числе: Сдача в эксплуатацию. Составление технического отчета и необходимой документации	2
	Итого	100
Криогенные гелиевые установки		
1	Подготовительные работы в том числе: Изучение и анализ проектной и технической документации, выдача замечаний, технически обоснованных предложений, контроль за их реализацией. Составление, согласование и утверждение графиков и программ пусконаладочных работ, мероприятий по технике безопасности и производственной санитарии	10
2	Проверочные и наладочные работы до индивидуальных испытаний оборудования в том числе: Проверка полноты и качества монтажа оборудования и сдаточной документации, выдача замечаний и контроль за их реализацией. Проверка работоспособности сопутствующих систем (КИПиА, энергоснабжения и др.), обеспечивающих индивидуальные испытания. Инструктаж	12

Номер этапа	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы
	по технике безопасности эксплуатационного персонала на рабочих местах и ознакомление его с программой пусконаладочных работ. Наладка отдельных узлов, механизмов, аппаратов согласно инструкциям и другой нормативной и технической документации в объеме готовности установки к индивидуальным испытаниям, пуску и комплексному опробованию	
3	Пуск и комплексное опробование установки в том числе: Проверка готовности к работе систем управления, КИПиА и всех других сопутствующих систем в комплексе, проверка наличия необходимых материалов и инструментов. Пробный пуск установки с выполнением всех регламентных работ согласно инструкциям по эксплуатации, отогрев. Пуск установки и комплексное опробование с обеспечением проектных параметров продукта при устойчивой работе установки	75
4	Заключительные работы в том числе: Сдача документации и выдача рекомендаций заказчику. Составление технического отчета	3
	Итого	100

Группа 22 Блоки разделения воздуха (независимо от давления)

Измеритель: комплект

Группа 22 (нормы с 1 по 9)

Наименование ресурса	Единица измерения	Блок с количеством перерабатываемого воздуха, тыс. м ³ /ч								
		до 0,5 6-22-1	до 1 6-22-2	до 3 6-22-3	до 10 6-22-4	до 20 6-22-5	до 50 6-22-6	до 100 6-22-7	до 300 6-22-8	до 400 6-22-9
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	2060	2340	2630	3Э10	8886	9420	11167	11617	13680

Группа 23 Вспомогательное оборудованиеИзмеритель: установка (нормы 6-23-1, 6-23-3 - 6-23-8);
комплект (нормы 6-23-2, 6-23-9 - 6-23-18)

Группа 23 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Установка ссушки воздуха 6-23-1	Блок комплексной очистки 6-23-2	Установка очистки сырого аргона от кислорода, количество перерабатываемого сырого аргона, м ³ /ч	
				до 250 6-23-3	до 1200 6-23-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1204	1420	1320	1634

Продолжение группы 23 (нормы с 5 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	Установка азотно-водяного или воздушно-водяного охлаждения, производительность, м ³ /ч		Установка газификации-онная или газификатор теплый, производительность, м ³ /ч	
		до 50 6-23-5	до 300 6-23-6	до 500 6-23-7	до 1000 6-23-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1060	1393	1092	1140

Продолжение группы 23 (нормы с 9 по 12)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система хранения и выдачи криогенных жидкостей (одна технологическая линия), система с резервуаром вместимостью, т		Система хранения и транспортировки перлита, система с перлитохранилищем вместимостью, тыс. м ³ /ч	
		до 100 6-23-9	до 800 6-23-10	до 1 6-23-11	до 10 6-23-12
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1420	1800	1043	1210

Окончание группы 23 (нормы с 13 по 18)

Наименование ресурса	Единица измерения	Станция наполнения и хранения баллонов, станция пропускной способностью по газу, тыс. м ³ /ч		Реципиентные станции, вместимостью, м ³ /ч		Газгольдеры стальные. сухой или мокрый, вместимостью, тыс. м ³	
		до 1,5 6-23-13	до 5 6-23-14	до 3 6-23-15	до 8 6-23-16	до 6 6-23-17	до 30 6-23-18
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	890	950	838	954	472	533

Группа 24 Установка разделения отходящих и танковых газов
Измеритель: установка

Группа 24 (норма 1)

Наименование ресурса	Единица измерения	6-24-1
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	9328

Группа 25 Криогенные гелиевые установки
Измеритель: установка

Группа 25 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	<i>хладопроизводительность, кВт (м³/ч)</i>		
		до 0,15 (0,04)	до 0,25 (0,09)	до 0,05 (0,14)
		6-25-1	6-25-2	6-25-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	5300	6785	8100

4.2 Оборудование складов жидкого аммиака

4.2.1 Вводные указания

4.2.1.1 В настоящем разделе приведены ресурсные элементные сметные нормы затрат на пусконаладочные работы по хранилищам жидкого аммиака и вспомогательному оборудованию.

4.2.1.2 Нормами предусмотрено обеспечение устойчивой непрерывной работы по проектным режимам в течение 48 часов

4.2.1.3 В нормах учтены затраты труда на выполнение следующего состава пусконаладочных работ в процентах от общей нормы:

Номер этапа	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы
Хранилища жидкого аммиака		
1	Подготовительные работы Изучение и анализ технической документации, разработка и утверждение мероприятий по технике безопасности и охране труда при производстве пусконаладочных работ, разработка и утверждение графиков ПНР, составление перечня замечаний и технически обоснованных рекомендаций	10
2	Предварительные работы, проводимые до индивидуальных испытаний Проверка сдаточной документации и выполнения операций, отраженных в актах на соответствие НТД: установление качества сварных соединений и монтажа оборудования: проверка готовности коммуникаций, предохранительных устройств и наличие контура заземления; составление ведомости замечаний	5
3	Участие в индивидуальных испытаниях Наружный и внутренний осмотр емкостей и другого оборудования, разработка программ опрессовки, продувки и схем устройства заглушек: ревизия арматуры, клапанов, фильтров; оформление актов готовности к испытаниям, участие в проведении испытаний на прочность и плотность, проведение продувок, контроль изоляции	5
4	Пусконаладочные работы Проверка готовности систем управления, энергоснабжения, проверка выполнения мероприятий по технике безопасности, инструктаж на рабочем месте эксплуатационного персонала, прием азота, продувка хранилища и коммуникаций, прием продукта, проверка работоспособности КИПиА	45
5	Комплексная наладка Опробование на рабочих средах, обеспечение нормальной работы на проектной производительности	33
8	Заключительная работа Составление технической и эксплуатационной документации и сдача в эксплуатацию, разработка рекомендаций и составление техотчета	2
	Итого	100
Вспомогательное оборудование		
1	Подготовительные работы Анализ и изучение технической документации, составление и утверждение графиков ПНР, разработка и утверждение мероприятий по технике безопасности и охране труда, составление перечня замечаний и рекомендаций	8
Номер этапа	Состав пусконаладочных работ	Процент от общей нормы

2	Предварительные работы, выполняемые до индивидуальных испытаний Проверка сдаточной документации и выполнения операций, отраженных в актах, требованиям НТД, проверка качества монтажа на соответствие мон-тажно-технологической схеме, проверка готовности арматуры, систем КИПиА и наличия контура заземления: установление качества выполненных строительных работ, проверка правильности установки диафрагм и расходомеров, а также работоспособности систем пожаротушения: составление перечня замечаний и контроль за их устранением	5
3	Участие в индивидуальных испытаниях Наружный и внутренний осмотр аппаратов, разработка программ продувки и опрессовки, разработка схем установки заглушек, контроль за ревизией клапанов, вентилей, фильтров, установка заглушек, проведение испытаний на прочность трубопроводов и аппаратов, продувка азотом трубопроводов и аппаратов, контроль изоляции, составление перечня замечаний и контроль за их устранением	5
4	Пусконаладочные работы Подготовка установки к пуску, инструктаж на рабочем месте эксплуатационного персонала, пуск и наладка установки, выдача замечаний и контроль за их устранением	40
5	Комплексная наладка Опробование на рабочих средах с достижением проектной производительности, обеспечение устойчивой работы на проектной производительности	28
6	Заключительные работы Сдача в эксплуатацию с оформлением приемосдаточных документов, составление и утверждение техотчета и выдача рекомендаций по эксплуатации оборудования	2
Итого		100

Группа 26 Хранилище жидкого аммиака

Измеритель: резервуар

Группа 26 (нормы с 1 по 7)

Наименование ресурса	Единица измерения	Резервуар						
		изотермический под давлением до 0,1 кгс/см ² , вместимостью, тыс. т			под давлением свыше 0,1 кгс/см ² , вместимостью, тыс. т			
		до 10	до 30	до 60	до 0,25	до 1	до 3	шаровой, 4
		6-26-1	6-26-2	6-26-3	6-26-4	6-26-5	6-26-6	6-26-7
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	539	667	970	279	320	387	428

Группа 27 Вспомогательное оборудование

Измеритель: установка

Группа 27 (нормы с 1 по 2)

Наименование ресурса	Единица измерения	Установка	
		приготовления аммиачной воды	для испарения и конденсации аммиака
		6-27-1	6-27-2
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	352	347

Содержание

1	Техническая часть.....	2
2	Холодильные установки.....	3
2.1	Холодильные установки холодопроизводительностью до 11,6 кВт (10 тыс. ккал/ч).....	3
2.1.1	Вводные указания	3
Группа 1	Холодильные установки с герметичным компрессором, работающие на холодильные шкафы, прилавки, витрины и др.	4
Группа 2	Холодильные установки с сальниковыми и экранированными компрессорами, работающие на сборные холодильные камеры	4
Группа 3	Холодильные установки с бессальниковыми компрессорами, работающие на оборудовании для магазинов самообслуживания с централизованным холодоснабжением.....	4
Группа 4	Холодильные установки с сальниковыми компрессорами, работающие на стационарные камеры	4
Группа 5	Холодильные установки с бессальниковыми компрессорами, работающие на специальные холодильные камеры.....	5
2.2	Холодильные установки одноступенчатые и двухступенчатые с поршневыми вертикальными V- и W-образными и винтовыми компрессорами холодопроизводительностью свыше 11,6 кВт (10 тыс. ккал/ч)	5
2.2.1	Вводные указания	5
Группа 6	Холодильные установки безнасосные для искусственного охлаждения хладоносителем с одним одноступенчатым компрессором	6
Группа 7	Холодильные установки безнасосные для непосредственного искусственного охлаждения с одним одноступенчатым компрессором.....	6
Группа 8	Холодильные установки насосно-циркуляционные для непосредственного охлаждения с одним одноступенчатым компрессором	7
Группа 9	Холодильные установки безнасосные для искусственного охлаждения хладоносителем с одним двухступенчатым компрессором или агрегатом, состоящим из двух (первой и второй ступеней) компрессоров.....	7
Группа 10	Холодильные установки безнасосные для непосредственного охлаждения с одним двухступенчатым компрессором или агрегатом, состоящим из двух (первой и второй ступени) компрессоров.....	7
Группа 11	Холодильные установки насосно-циркуляционные для непосредственного искусственного охлаждения с одним двухступенчатым компрессором или агрегатом, состоящим из двух (первой и второй ступеней) компрессоров	8
2.3	Системы холодопотребляющих аппаратов с сосудами и трубопроводами	8
2.3.1	Вводные указания	8
Группа 12	Системы охлаждения с хладоносителем.....	9
Группа 13	Системы непосредственного охлаждения	10
3	Компрессорные и углекислотные установки	10
3.1	Компрессорные установки.....	10
3.1.1	Вводные указания	10
Группа 14	Компрессорные установки с поршневым компрессором.....	13
Группа 15	Установка компрессорная с центробежным компрессором, воздуходувкой, газодувкой или нагнетателем.....	13
Группа 16	Компрессорные установки с поршневым или центробежным компрессором (работы, связанные с разборкой, доводкой и сборкой узлов оборудования).....	14
3.2	Углекислотные установки многоступенчатые производительностью до 100 кг/ч, абсорбционные установки отбора СО ₂ ; из дымовых (и других) газов, системы накопления углекислоты и производства сухого льда	14
3.2.1	Вводные указания	14
Группа 17	Углекислотные установки для получения жидкой углекислоты с одним компрессором одноступенчатого сжатия.....	15
Группа 18	Системы для накопления жидкой углекислоты среднего давления.....	15
Группа 19	Системы для производства сухого льда (на льдогенераторах или прессах)	15
Группа 20	Установки абсорбционные для отделения СО ₂ из дымовых (и других) газов	16
Группа 21	Установка для получения компремированного СО ₂ с одним компрессором одноступенчатого (двухступенчатого) сжатия.....	16
4	Оборудование производств продуктов разделения воздуха и газов, оборудование складов жидкого аммиака	16
4.1	Установки разделения воздуха и газов.....	16
4.1.1	Вводные указания	16
Группа 22	Блоки разделения воздуха (независимо от давления).....	18
Группа 23	Вспомогательное оборудование	18
Группа 24	Установка разделения отходящих и танковых газов.....	19
Группа 25	Криогенные гелиевые установки.....	19

4.2 Оборудование складов жидкого аммиака.....	19
4.2.1 Вводные указания	19
Группа 26 Хранилище жидкого аммиака.....	20
Группа 27 Вспомогательное оборудование.....	20
Содержание	21