

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс  
саласындағы мемлекеттік нормативтер

---

Государственные нормативы в области  
архитектуры, градостроительства и строительства

Электр берудің жоғары вольтті желілері үшін  
темірбетонды центрифугацияланған құрастырмалы  
тіректерді монтаждауға арналған

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КАРТА**

---

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**

на монтаж железобетонных центрифугированных  
сборных стоек для высоковольтных линий  
электропередач

ҚР СНТК Х.ХХ-ХХ-2021  
ТКСН РК Х.ХХ-ХХ-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 (ТҚШ) істері комитетінің Құрылыстағы сметалық нормалар басқармасы
- 3 ҚАБЫЛДАНҒАН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН МЕРЗІМІ
- 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
- 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 изделий .....	5
5 Организация и технология производства работ.....	10
6 Потребность в материально-технических ресурсах .....	31
7 Контроль качества и приемка работ.....	33
8 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды .....	35
9 Калькуляции и нормирование затрат труда.....	37

**БЕЛГІ ҮШІН  
ДЛЯ ЗАМЕТОК**

---

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА МОНТАЖ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ  
ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ СБОРНЫХ СТОЕК ДЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ  
ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ**

---

Дата введения 2021-ХХ-ХХ

### **1 Общие положения**

1.1 Технологическая карта разработана в соответствии с требованиями государственного норматива по разработке, согласованию, утверждению и содержанию технологических карт в строительстве.

1.2 При выполнении работ по монтажу железобетонных центрифугированных сборных стоек для высоковольтных линий электропередач (далее по тексту – монтаж сборных стоек ВЛ) следует руководствоваться СН РК 1.03-00-2011, СН РК 1.03-05-2011 и другими действующими НТД с соблюдением требований проектной документации.

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

## **2 Область применения**

2.1 Технологическая карта используется в качестве исходного документа для разработки сметных нормативов с учетом современного уровня принятой техники и технологии на монтаж сборных стоек ВЛ.

2.2 Данная технологическая карта рассматривает монтаж железобетонных centrifугированных сборных стоек для высоковольтных линий электропередач напряжением до 750 кВ.

2.3 Данной технологической картой не рассматриваются следующие виды работ:

- разбивка котлованов;
- рытье котлованов;
- установка ригелей опоры.

### 3 Нормативные ссылки

В настоящей технологической карте использованы ссылки на следующие нормативно-технические документы (далее в тексте НТД):

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», утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 года № 1077.

Требования промышленной безопасности по устройству и безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 359.

Для применения настоящей технологической карты необходимы следующие ссылочные нормативные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного нормативного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

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.
СН РК 5.03-02-2019	Производство сборных железобетонных конструкций и изделий
СН РК 2.02-01-2019	Пожарная безопасность зданий и сооружений
ГОСТ 25573-82	Стропы грузовые канатные для строительства Технические условия
СТ РК 12.1.013-2002	ССБТ. Строительство. Электробезопасность. Общие требования
ГОСТ 12.0.004-2015	ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
ГОСТ 12.1.046-2014	ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок.
ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.3.002-2014	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.3.009-76	ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.4.010-75	ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.
ГОСТ 12.4.013-85	ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия.
ГОСТ 12.4.026-2015	ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная
ГОСТ 12.4.087-84	ССБТ. Строительство. Каски строительные. Технические условия.
ГОСТ 12.4.089-86	ССБТ. Строительство. Пояса предохранительные. Общие технические условия.
ГОСТ 12.4.100-80	Комбинезоны мужские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия.
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия.

ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия.
ГОСТ 11042-90	Молотки стальные строительные. Технические условия.
ГОСТ 19596-87	Лопаты. Технические условия.
ГОСТ 20010-93	Перчатки резиновые технические. Технические условия.
ГОСТ 23407-78	Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия.
ГОСТ 24258-88	Средства подмащивания. Общие технические условия.
ГОСТ 26433.2-94	Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

При применении настоящей технологической карты необходимо проверять действие НПА и НТД по Перечню нормативных правовых актов и нормативно-технических документов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан, составленному по состоянию на 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 изделий

### 4.1 Железобетонные центрифугированные сборные стойки

Стойки сборные железобетонные, предварительно напряженные изготавливаемые методом центрифугирования для опор воздушных линий электропередач напряжением 35-750 кВ. Стойка разделена на две части и соединена при помощи металлического фланца. Используемые фланцевые соединения секций имеют высокую прочность, соответствующую прочности цельной опоры. Сборные железобетонные центрифугированные стойки соответствуют всем требованиям, предъявляемым к сплошным стойкам в соответствии с межгосударственной нормативной документацией. Для предотвращения коррозии все необетонированные металлические части соединения подвергаются антикоррозионной защите посредством горячего или холодного оцинкования.

Сборная стойка ВЛ приведена на рисунке 1.

Спецификация изделий приведена в таблице 1.

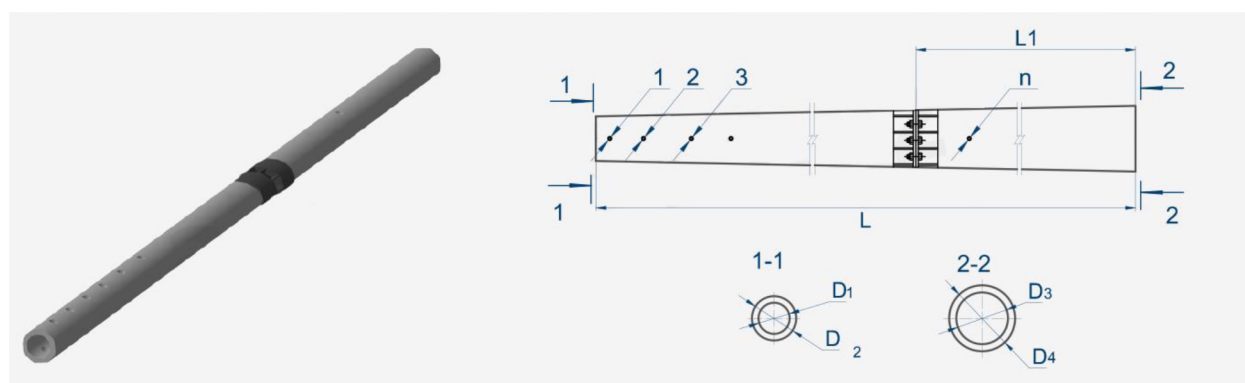


Рисунок 1 – Сборная стойка ВЛ

Таблица 1 – Спецификация изделий

№	Наименование изделия	Размеры, мм						п, шт.	Расстояние от вершины, мм	Объем бетона, м <sup>3</sup>	Класс бетона
		L	L1	D1	D2	D3	D4				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	СК 22.1-1.3 сб	22600	11300	330	440	540	650	10	100, 1000x9	2,067	B40
2	СК 22.1-2.3сб	22600	11300	330	440	540	650	8	100, 1000x7	2,067	B40
3	СК 22.2-1.3сб	22600	11300	310	440	490	650	9	300,1000x6, 2000	2,467	B40
4	СК 22.3-1.3сб	22600	11300	310	440	510	650	6	200, 2500, 2000x4	2,367	B40
5	СК 22.3-1.3сб	22600	11300	310	440	510	650	6	200, 2500, 2000x4	2,367	B40
6	СК 22.4-1.3 сб	22600	11300	340	440	540	650	11	100, 1000x2, 500x6, 1000x2	1,977	B40
7	СК 22.4-3.3 сб	22600	11300	340	440	540	650	16	100, 1000, 500x10,1000, 500x3	1,977	B40
8	СК 26. 1-1.3 сб	26000	13000	300	410	500	650	11	200, 1000x6, 500x2,1000x2	2,667	B40
9	СК 26. 1-2.3 сб	26000	13000	300	410	500	650	6	200, 1000, 2000x2, 1500x2	2,667	B40

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	СК 26. 1-3.3 сб	26000	13000	300	410	500	650	8	200, 1000, 2000, 500x2, 1000x3	2,667	В40
11	СК 26. 1-6.3 сб	26000	13000	300	410	500	650	11	200, 1000x6, 500x2, 1000x2	2,667	В40
12	СК 26. 2-1.3 сб	26000	13000	280	410	504	650	5	200, 1000x2, 1500, 1000	2,667	В40
13	СК 26. 3-2.3 сб	26000	13000	310	410	520	650	12	200, 1000, 4x500, 2000, 1000, 4x500	2,317	В40

Для транспортировки секционированных сборных стоек не требуется применять сцепы из двух платформ или специализированные опоровозы. Транспортировка секций стоек должна осуществляться с использованием деревянных прокладок и креплений, обеспечивающих неизменность пространственного положения и предотвращающего касания и соударения секций стоек между собой.

Тросы и цепи, применяемые при транспортных работах, должны обеспечивать свободный их выход без заклинивания стойками. При складировании должна быть обеспечена хорошая видимость маркировки секций стоек. Хранение секции железобетонных секционированных стоек в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать группе ОЖЗ.

На каждую секцию стойки нанесены маркировочные знаки в соответствии с ГОСТ 13015.2-81 и информационные надписи, на наружной поверхности стойки на расстоянии 6м от нижнего её торца и на 200 мм от верхнего торца.

Маркировка включает:

- товарный знак или краткое наименование предприятия-изготовителя;
- марку изделия;
- заводской порядковый номер стойки;
- значение массы изделия;
- дату изготовления изделия;
- номер партии;
- знак безопасности;
- штамп отдела технического контроля с указанием номера контролера.

На каждой стойке отмечается центр тяжести буквами «ц.т.» на расстояниях в соответствии с ГОСТ 22687.0-85.

#### 4.2 Ригель опоры

Ригель для закрепления железобетонных опор - универсальное индустриальное изделие, выполненное в форме плиты трапециевидной формы, которая имеет технологические скосы и строповочные петли для удобства при монтаже, а так же они необходимы для подъема конструкции на высоту.

Складирование ригелей осуществляется штабелями высотой не более 2,5, при этом маркировка должна хорошо просматриваться, а в тех местах, где располагаются строповочные петли, должны быть обязательно проложены инвентарные деревянные подкладки. Перевозят индустриальные конструкции на специализированном автомобильном транспорте, а также допускается транспортировка на железнодорожных и паромных платформах. Чтобы строительные изделия сохранили свои высокие качественные характеристики, все манипуляции с ними следует проводить с особой осторожностью, соблюдая правила техники безопасности. Строго запрещено сваливать

детали на землю и перетаскивать волоком, для погрузочно-разгрузочных операций предусматривается специализированная техника.

Ригель опоры приведен на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Ригель опоры**

#### **4.3 Строительные машины**

Для монтажа сборных стоек ВЛ используются следующие машины:

- автомобильный кран грузоподъемностью 25 т.;
- автомобильный кран с рабочей платформой грузоподъемностью 16 т.;
- экскаватор на гусеничном ходу с объемом ковша 0,8 м<sup>3</sup>.

Основные применяемые машины приведены на рисунке 3.





**Рисунок 3 – Основные применяемые машины**

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

### **5.1 Организация производства работ**

5.1.1 Производство работ по монтажу сборных стоек ВЛ следует производить в соответствии с требованиями СН РК 1.03-05-2011, СН РК 1.03-00-2011 и проектной документации.

5.1.2 Работы по монтажу сборных стоек ВЛ могут начинаться только после приемки геодезической разбивки осей трассы линии освещения и составления акта освидетельствования.

5.1.3 До начала работ необходимо выполнить следующие работы по организации строительной площадки:

- устроить освещение рабочих мест по ГОСТ 12.1.046-2014;
- завезти на объект и подготовить к эксплуатации приспособления, инструменты и инвентарь;
- доставить на объект в достаточном количестве материалы и организовать место для их складирования;
- произвести инструктаж и ознакомление рабочих со способами и приемами безопасного ведения работ и организации рабочего места, и правилами пожарной безопасности под роспись;
- получить разрешение на производство работ;
- назначить ответственного производителя работ актом по предприятию;
- к проведению работ допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, не имеющие противопоказания по здоровью, прошедшие специальное обучение, проверку знаний в квалификационной комиссии и получившие соответствующие квалификационное удостоверение;
- рабочий персонал ознакомить с проектной документацией, ПОС, ППР под роспись.

5.1.4 Основные работы по монтажу сборных стоек ВЛ выполняются бригадой монтажников, в том числе:

- Электромонтажник по электрооборудованию, силовым и осветительным сетям (далее по тексту электромонтер) 4 разряда (Э1) – 1 человек;
- Электромонтер 3 разряда (Э2, Э3) – 2 человека;
- Машинист автомобильного крана 7 разряда (Мк1) – 1 человек;
- Машинист автомобильного крана 6 разряда (Мк2) – 1 человек;
- Машинист экскаватора 4 разряда (Мэ) – 1 человек;
- Водитель автобетоносмесителя 4 разряда (Ва) – 1 человек;
- Водитель тягача 5 разряда (Вт) – 1 человек.

При выполнении сопутствующих работ (строповка, подача материалов к месту работ) рабочие 3 разряда должны иметь удостоверения такелажников с квалификацией не ниже 2 разряда.

### **5.2 Технология производства работ**

Работы по монтажу сборных стоек ВЛ выполняют в следующей технологической последовательности:

- а) подготовительные работы:
- б) основные работы:  
(при сборке в горизонтальном положении)
  - сборка нижней и верхней части опоры;
  - выкладка, сборка и установка опоры с выверкой;(при сборке в вертикальном положении)
  - установка нижней части опоры с выверкой;
  - заливка бетоном основания нижней части опоры;

- выкладка, сборка и установка с выверкой верхней части опоры
- в) вспомогательные работы:
- разгрузка опоры;
- г) заключительные работы.

### 5.2.1 Подготовительные работы

Рабочие проходят инструктаж по технике безопасности, получают задание от производителя работ или мастера, знакомятся с рабочими проектными документами, получают на складе материалы, необходимый инструмент, оборудование, оснастку и приспособления.

Ответственному производителю работ получить наряд-допуск на производство работ повышенной опасности.

Установить сигнальное ограждение (по ГОСТ 23407-78) по периметру опасной зоны производства работ.

Обеспечить рабочих спецодеждой, специальной обувью и средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами.

### 5.2.2 Основные работы

*При сборке в горизонтальном положении*

#### 5.2.2.1 Сборка нижней и верхней части опоры

На соединительном узле нанесена установочная риска, позволяющая однозначно определять взаимное расположение комлевой и вершинной секций друг относительно друга.

Для сборки стойки берутся вершинная и комлевая секции, имеющие одинаковый заводской порядковый номер. Для соединения двух секций стойки каждая из них укладывается на два козелка. Фланцы комлевой и вершинной секций стыкуются между собой при помощи монтажного ломика с оправкой. Каждый комплект болтов содержит две круглые шайбы А.24.37 (одна из которых устанавливается под головку болта, а вторая под гайку) и двумя гайками М24- (гайка плюс контргайка для предотвращения самооткручивания). Для болтов М24х100.56 необходимо и достаточно обеспечить нормированную затяжку 638,4 Н·м монтажными ключами длиной 500-550 мм.

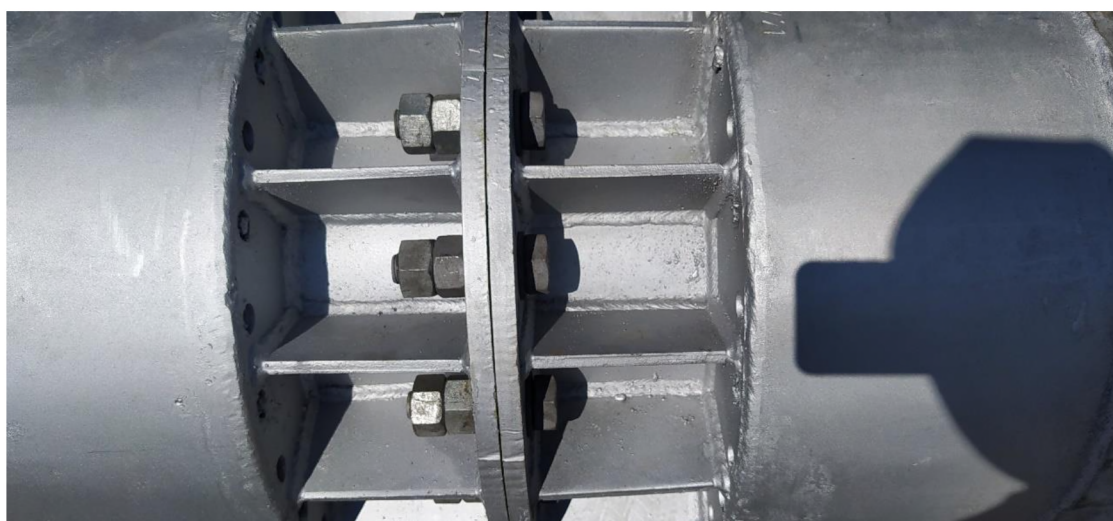
Процесс сборки нижней и верхней части опоры приведен на рисунке 4.











**Рисунок 4 - Процесс сборки нижней и верхней части опоры**

*5.2.2.2 Выкладка, сборка и установка опоры с выверкой*

Опоры собирают на ровной площадке, очищенной от посторонних предметов. При этом стойки опор выкладывают на деревянные прокладки при разгрузке их на трассе. Выложенные опоры не должны мешать подходу землеройной машины или подъемного крана.

При сборке одностоечных опор закрепляют на стойке изготовленные на заводе и оснащенные траверсы, тросостойку и ригели, прокладывают заземляющий спуск (если он предусмотрен проектом), наносят нумерацию.

Опоры из центрифугированных стоек собирают двумя способами: поднимают верхушку опоры приспособлением или вращают стойку вокруг ее продольной оси. При втором способе стойку сначала разворачивают на подкладках так, чтобы сквозные отверстия для болтов были горизонтальны, и вставляют в них болты для крепления верхушечных штырей, траверс и раскосов. Затем стойку поворачивают так, чтобы головки болтов оказались внизу, надевают на болты траверсы, раскосы, устанавливают и затягивают гайки.



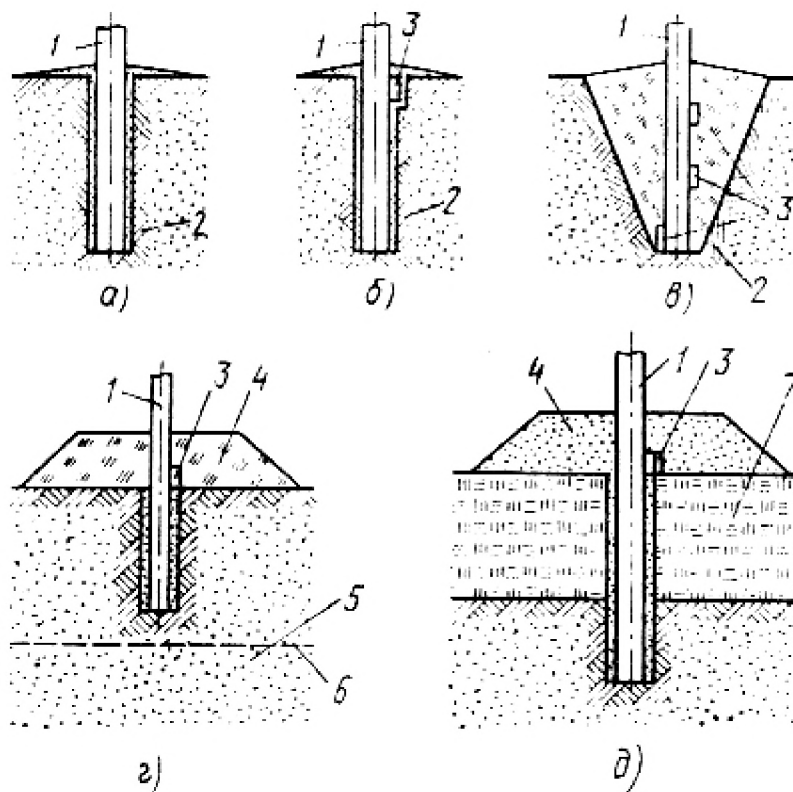


**Рисунок 5 - Сборка траверс**

Котлованы для опор разрабатывают буровыми машинами с буровыми головками диаметром на 5-10 см больше устанавливаемой стойки. Таким образом, стойку 1 (рис.6, а) закрепляют в практически ненарушенном грунте 2, обладающем значительно более высокими механическими характеристиками, чем нарушенный грунт засыпки. Чтобы усилить заделку, в верхней части котлована устанавливают дополнительно один (рис.6, б) или два ригеля 3. Ригель размещается в специально выполненной узкой щели и, как стойка, опирается на грунт с ненарушенной структурой.

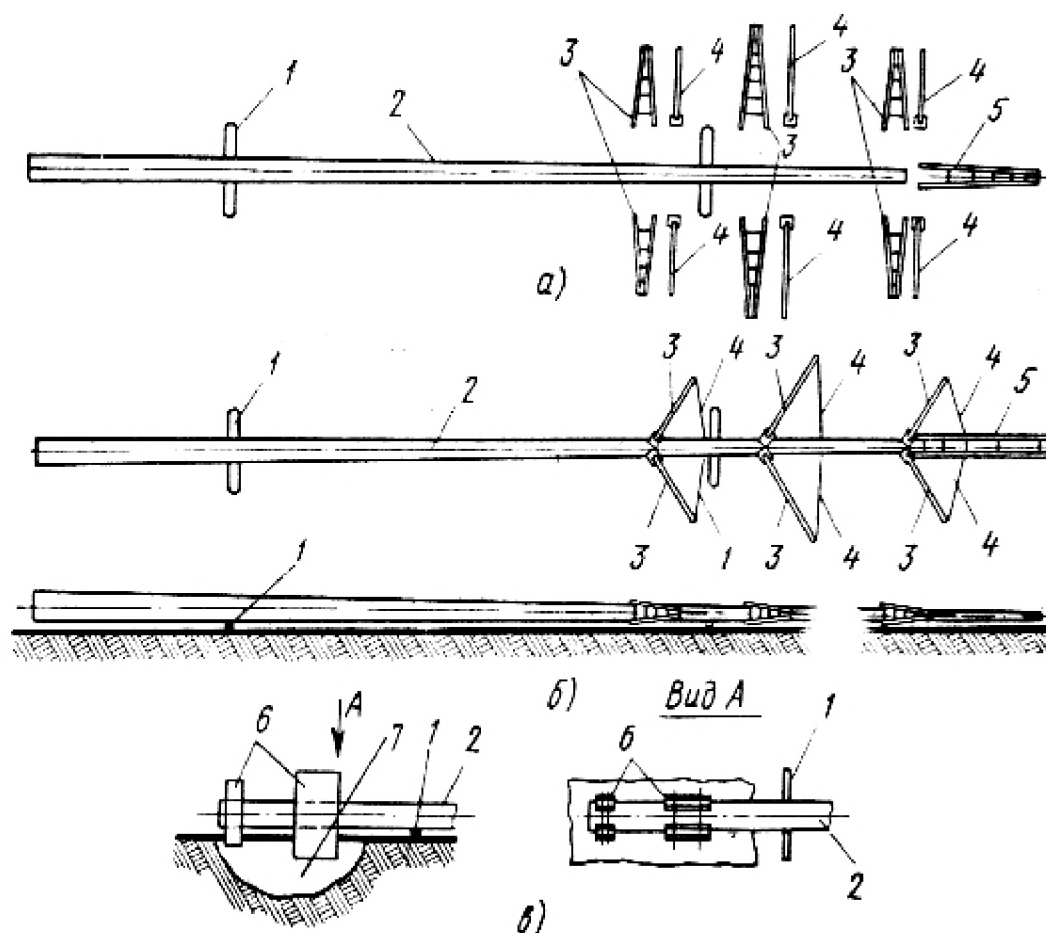
При разработке котлованов экскаватором для усиления заделки опор ригели устанавливают также в нижней части котлована (рис.6, в). Если под слоем сухого грунта находится водонасыщенный грунт 5, стойки 1 обычно устанавливают выше уровня 6 грунтовых вод и укрепляют насыпной банкеткой 4 (рис.6, г).

При большой толщине торфа 7 (рис.6, д) стойку 1 заглубляют в подстилающий слой грунта и укрепляют банкеткой 4.



**Рисунок 6 - Установка опор без фундаментов:**

- а - в пробуренный котлован без ригеля;
- б - то же, но с ригелей в верхней части котлована;
- в - с ригелями в нижней и верхней части котлована, отрытого экскаватором;
- г, д - водонасыщенный грунт с устройством банкетки и в подстилающий слой;
- 1 – стойка; 2 - сухой грунт; 3 – ригель; 4 – банкетка; 5 - водонасыщенный грунт;
- 6 - уровень грунтовых вод; 7 – торф.



**Рисунок 7 - Сборка одноствоечной железобетонной опоры**

- а - выкладка деталей.  
 б - собранная опора,  
 в - установка ригелей.  
 1 - подкладки для выкладки опоры,  
 2 - стойка,  
 3 - траверсы,  
 4 - тяги траверсы,  
 5 - тросостойка,  
 6 - ригель,  
 7 – котлован

Сборку одноствоечных одно- и двухцепных тросовых опор ВЛ 35-110 кВ начинают с выкладки деталей (рис.7, а). Затем с помощью крана к стойке 2 крепят поочередно нижнюю, среднюю и верхнюю траверсы 3 (способы крепления траверсы были показаны в специальной литературе) и устанавливают тросостойку. Собранную опору (рис.7, б) подтаскивают к котловану по деревянным каткам или передвигают краном. Затем устанавливают ригели. Плоскость ригелей должна быть перпендикулярна плоскости траверс, поэтому для их размещения отрывают небольшой котлован 7.

Сборку одноствоечных опор с оттяжками в зависимости от способа их установки выполняют различными методами. Если опору поднимают методом поворота (краном и трактором), ее сборку начинают с установки шарнира. Сначала подтаскивают стойку 4 к фундаменту 10, приподнимают ее нижний конец домкратом и укладывают на подкладку 5. На торце стойки закрепляют опорную пятку 2, к которой хомутом 3 прикрепляют верхнюю

6 часть шарнира. Затем устанавливают на фундаменте нижнюю 8 часть шарнира, выкладывают стойку на подкладки, монтируют траверсы, тросостойку, детали крепления оттяжек.

При подъеме опоры только краном шарниры не устанавливают.

При приемке собранных опор проверяют их соответствие рабочим чертежам с учетом допускаемых отклонений. Так, одностоечные опоры могут иметь наклон траверс не более 1/100 их длины и разворот их в плане от проектного положения - не более 100 мм (конец траверс). Особое внимание уделяют качеству болтовых соединений. Размеры болтов и их антикоррозионное покрытие должны соответствовать проекту. Оси болтов должны быть перпендикулярны плоскости соединяемых элементов, а нарезная часть входить в соединяемые детали не более чем на 1 мм. Головки болтов и гайки должны плотно прилегать к шайбам и соединяемым деталям. Количество шайб должно быть не более трех. Гайки должны быть туго затянуты, резьба закернена. Качество стыков проверяют щупом толщиной 0,3 мм. Щуп должен проходить в стык соприкасаемых элементов на глубину не более 20 мм.

Данные о собранных опорах заносят в журнал с указанием основных отклонений от проекта. Приемку опор оформляют актом.

Установка опоры приведен на рисунке 8.









**Рисунок 8 – Установка опоры**





**Рисунок 9 – Установка ригелей**

**5.2.3 Вспомогательные работы**

Производится разгрузка опор с полуприцепа при помощи крана.

**5.2.4 Заключительные работы**

В конце смены рабочие выполняют очистку рабочих мест от строительного мусора, очищают инструмент и приспособления и сдают их на склад.

5.3 Операционные карты на монтаж сборных стоек ВЛ при сборке в горизонтальном и вертикальном положении приведены в таблице 2 и 3.

Таблица 2 – Операционная карта на монтаж сборных стоек ВЛ (при сборке в горизонтальном положении)

Наименование	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
1	2	3	4
<b>Подготовительные работы</b>			
Подготовительные работы	–	Электромонтер 4 разряда (Э1) – 1 ч; Электромонтер 3 разряда (Э2, Э3) – 2 ч; Машинист автокрана 25 т 7 разряда – 1ч Машинист автокрана 16 т 6 разряда – 1ч	Рабочие и машинисты проходят инструктаж по технике безопасности, получают задание от производителя работ или мастера, знакомятся с рабочими проектными документами, получают на складе материалы, необходимый инструмент, оборудование, оснастку и приспособления.
<b>Основные работы</b>			
Сборка нижней и верхней части опоры	Автокран 25т	Электромонтер 4 разряда (Э1) – 1 ч; Электромонтер 3 разряда (Э2, Э3) – 2 ч; Машинист автокрана 25 т (Мк1) 7 разряда – 1ч	Э2, Э3 стропуют обе части опоры и выставляют под соединение. Мк1 выставляет две части опоры с подъемом. Э1, Э2, Э3 выполняют выверку фланцевого соединения, далее производят соединение двух частей опор через фланец

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Выкладка, сборка и установка опоры с выверкой	Автокран 25т, экскаватор	Электромонтер 4 разряда (Э1) – 1 ч; Электромонтер 3 разряда (Э2, Э3) – 2 ч; Машинист автокрана 25 т (Мк1) 7 разряда – 1ч Машинист экскаватора 4 разряда (Мэ) – 1 ч	Мк1 приподымает верхнюю часть опоры. Э1, Э2, Э3 собирают и устанавливают траверсы Мк1 выполняет установку опоры в проектное положение. Мэ выполняет обратную засыпку Э1 контролирует и дает команду Мк1 для выверки положения опоры. Э2, Э3 выполняют послойную ручную трамбовку
<b>Вспомогательные работы</b>			
Разгрузка опор	Автокран 25т, тягач, полуприцеп	Э1, Э2, Э3, Мк1, Вт	Вт подъезжает к месту установки опор. Э2 и Э3 производят строповку, Э1 подает сигнал Мк. Мк выполняет разгрузку опор. Э1 расстроповывает опоры.
<b>Заключительные работы</b>			
Заключительные работы	-	Э1, Э2, Э3	В конце смены рабочие приводят в порядок рабочее место. Инструмент и приспособления сдают на склад.

Таблица 3 – Операционная карта на монтаж сборных стоек ВЛ (при сборке в вертикальном положении)

Наименование	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
1	2	3	4
<b>Подготовительные работы</b>			
Подготовительные работы	–	Электромонтер 4 разряда (Э1) – 1 ч; Электромонтер 3 разряда (Э2, Э3) – 2 ч; Машинист автокрана 25 т 7 разряда – 1ч Машинист автокрана 16 т 6 разряда – 1ч	Рабочие и машинисты проходят инструктаж по технике безопасности, получают задание от производителя работ или мастера, знакомятся с рабочими проектными документами, получают на складе материалы, необходимый инструмент, оборудование, оснастку и приспособления.
<b>Основные работы</b>			
Установка нижней части опоры с выверкой	Автокран 25 т	Электромонтер 4 разряда (Э1) – 1 ч; Электромонтер 3 разряда (Э2, Э3) – 2 ч; Машинист автокрана 25 т (Мк1) 7 разряда – 1ч Машинист автокрана 16 т (Мк2) 6 разряда – 1ч	Э2, Э3 стропуют нижнюю часть опоры и дают команду МК1 для подъема и установки в проектное положение. Э1, Э2, Э3 выполняют выверку опоры.

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
Заливка бетоном основания нижней части опоры (при бетонировании опоры)	Автобетоносмеситель, автокран 25 т	Электромонтер 4 разряда (Э1) – 1 ч; Электромонтер 3 разряда (Э2, Э3) – 2 ч; Машинист автокрана 25 т 7 разряда – 1ч; Водитель автобетоносмесителя 4 разряда (Ва) – 1ч	Мк1 держит опору в вертикальном положении. Ва подъезжает к опоре и подает бетонную смесь. Э1, Э2, Э3 выполняют прием и укладку бетонной смеси
Выкладка, сборка и установка опоры с выверкой	Автокран 25т, автокран 16т, экскаватор	Электромонтер 4 разряда (Э1) – 1 ч; Электромонтер 3 разряда (Э2, Э3) – 2 ч; Машинист автокрана 25 т (Мк1) 7 разряда – 1ч Машинист экскаватора 4 разряда (Мэ) – 1 ч	Мэ выполняет обратную засыпку. Э1, Э2, Э3 выполняют послойную ручную трамбовку. Мк1 приподымает верхнюю часть опоры. Э1, Э2, Э3 собирают и устанавливают траверсы. Мк1 выполняет установку опоры в проектное положение. Мк2 поднимает Э1 для крепления соединений двух опор Э2, Э3 контролирует и дает команду Мк1 для выверки положения опоры.
<b>Вспомогательные работы</b>			
Разгрузка опор	Автокран 25т, тягач, полуприцеп	Э1, Э2, Э3, Мк1, Вт	Вт подъезжает к месту установки опор. Э2 и Э3 производят строповку, Э1 подает сигнал Мк. Мк выполняет разгрузку опор. Э1 растроповывает опоры.
<b>Заключительные работы</b>			
Заключительные работы	-	Э1, Э2, Э3	В конце смены рабочие приводят в порядок рабочее место. Инструмент и приспособления сдают на склад.

## 6 Потребность в материально-технических ресурсах

6.1 Ведомость потребности в материалах и изделиях на монтаж сборных стоек ВЛ приведена в Таблице 4.

Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений приведен в Таблице 5.

**Таблица 4 – Ведомость потребности в материалах и изделиях на монтаж сборных стоек ВЛ**

Объем - 1 опора				
№ /пп	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение НТД	Ед. изм.	Кол-во
1	Сборные стойки ВЛ		шт	1
2	Траверсы		шт	4
3	Бетон М100 (в случае бетонирования)		м3	1,5

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

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Кол-во на звено (бригаду), шт
1	2	3	4	5	6
1	Автомобильный кран		Монтаж опор ВЛ	г/п 25 т	1
2	Автомобильный кран с площадкой		Монтаж опор ВЛ	г/п 16 т	1
3	Автобетоносмеситель		Доставка бетонной смеси	5 м3	1
4	Экскаватор		Монтаж опор ВЛ	Ковш 0,8 м3	1
5	Тягач		Перевозка опор ВЛ		1
6	Полуприцеп		Перевозка опор ВЛ	г/п 20т	1
7	Строп кольцевой	СКК 1-2,0/2000 (СКП1-2,0/2000) ГОСТ 25573-82	Захват сборных стоек ВЛ в процессе монтажа	Грузоподъемность - 20,0 т	1

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6
8	Комплект знаков по технике безопасности	ГОСТ Р 12.4.026-2001	Обозначение границ опасных зон		1
7	Рабочая специальная одежда		СИЗ		3
8	Диэлектрические перчатки		СИЗ		3
9	Диэлектрические боты		СИЗ		3
10	Каска строительная		СИЗ		3
11	Защитные очки		СИЗ		3 пары
12	Рукавицы рабочие		СИЗ		3 пары
13	Аптечка		СИЗ		1
14	Лопата штыковая	ГОСТ 19596-87			2
15	Набор гаечных ключей		Установка сборных стоек ВЛ		2
16	Уровень строительный		Установка сборных стоек ВЛ		1
17	Набор монтерского инструмента		Установка сборных стоек ВЛ		1 комплект
18	Молоток слесарный 0,5 кг		Установка сборных стоек ВЛ		1
19	Кувалда		Установка сборных стоек ВЛ		1
20	Рулетка		Установка сборных стоек ВЛ		1
21	Отвес		Установка сборных стоек ВЛ		1
22	Лента сигнальная		Установка сборных стоек ВЛ		1

## 7 Контроль качества и приемка работ

7.1 Карта контроля технологических процессов на монтаж сборных стоек ВЛ приведена в Таблице 6.

**Таблица 6– Карта контроля технологических процессов**

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний Тип, марка, обозначение НТД	Метод контроля, обозначение НТД	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НТД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
<b>Входной контроль</b>										
Поступающие материалы	Соответствие материалов сборных стоек ВЛ	Соответствие требованиям документации, паспортам поставщика, сертификатам	-	Стройплощадка	Сплошной	Прораб (мастер)	Визуальный	По сопроводительным документам	-	Журнал входного контроля
	Комплектность поставляемой продукции	-	-	Стройплощадка	Сплошной, каждая партия поставленной	Прораб (мастер)	Визуальный	-	-	Журнал входного контроля
	Наличие на все виды поставляемой продукции документов о качестве в соответствии НТД и НПА			Стройплощадка	яемой продукции	Прораб (мастер)	Визуальный	-	-	Журнал входного контроля

Окончание таблицы 6

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний Тип, марка, обозначение НТД	Метод контроля, обозначение НТД	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НТД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Поступающие материалы	Соответствие геометрических параметров элементов сборных стоек ВЛ	-	-	Стройплощадка	партии (не менее 5 изделий из каждой партии)	Прораб (мастер)	Измерительный	Рулетка металлическая	Диапазон изм. 0-3000 мм, ц.д. 1 мм	Журнал производства работ
<b>Операционный контроль</b>										
Монтаж сборных стоек ВЛ	Разбивочные работы	Точность выноса оси скважины	не более 20 мм	Место производства работ	Сплошной	Прораб (мастер)	Измерительный	Рулетка металлическая	Диапазон изм. 0-3000 мм, ц.д. 1 мм	Журнал производства работ
	Вертикальность сборных стоек ВЛ	Отклонение фактической оси опоры от проектной	не более 1/150 высоты опоры	Место производства работ	Сплошной	Прораб (мастер)	Измерительный	Уровень строительный	Длина 1 м	
<b>Приемочный контроль</b>										
Вертикальность сборных стоек ВЛ	Отклонение фактической оси стойки ВЛ от проектной	не более 1/150 высоты опоры	Место производства работ	Сплошной	Прораб (мастер)	Измерительный	Уровень строительный	Длина 1 м	Журнал производства работ	

## 8 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды

### 8.1 Общие положения

8.1 Работы по монтажу сборных стоек ВЛ следует осуществлять в соответствии с требованиями техники безопасности НТД и НПА Республики Казахстан, СН РК 1.03-00-2011, СН РК 1.03-05-2011. Все работающие перед началом производства работ должны быть ознакомлены в соответствии с нормами технологического режима, безопасными приемами производства работ, правилами техники безопасности, пройти соответствующий инструктаж и в процессе производства работ строго соблюдать данные нормы и правила.

### 8.2 Охрана труда

8.2.1 К работам по монтажу сборных стоек ВЛ, допускаются лица, достигшие 18 лет.

8.2.2 Все рабочие должны пройти вводный инструктаж по технике безопасности, а также инструктаж по технике безопасности на рабочем месте по работе с инструментами и материалами.

8.2.3 Работы повышенной опасности выполнять с оформлением наряд-допуска.

8.2.4 Инструктаж на рабочем месте проводит производитель работ или мастер, регистрируя его в журнале производственного инструктажа под роспись.

8.2.5 К производству работ допускаются лица, прошедшие предварительный медицинский осмотр в соответствии с требованиями Минздрава Республики Казахстан. При выполнении работ водосточной системы скатных кровель необходимо соблюдать требования Систем стандартов безопасности Республики Казахстан.

8.2.6 Линейные ИТР обязаны:

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

- перед началом работы проверять наличие и исправность средств индивидуальной защиты (СИЗ) у каждого работника структурного подразделения;

- в процессе выполнения работ осуществлять контроль за использованием работниками СИЗ строго по назначению в соответствии с требованиями нормативных документов.

8.2.7 Строительная площадка, участки работ, рабочие места в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

8.2.8 Все рабочие, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087.

8.2.9. Электробезопасность на участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СТ РК 12.1.013.

8.2.10 Перед началом работ следует проверить исправность инструмента. Запрещается:

- работать при неисправном оборудовании;

- оставлять без надзора инструменты, подключенные к сети;

- допускать к работам посторонних.

8.2.11 Производственный участок должен быть оборудован аптечкой с медикаментами для оказания первой помощи.

8.2.12 Погрузочно-разгрузочные работы следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009.

8.2.13 Площадка производства работ должна быть ограждена по периметру сигнальным ограждением по ГОСТ 23407. Вблизи зоны производства работ должны быть установлены предупредительные знаки по ГОСТ 12.4.026.

8.2.14 Руководство и ответственность за охрану труда и технику безопасности возлагаются на производителя работ (мастера) и инженера по технике безопасности строительного предприятия.

Производитель работ на объекте обязан:

- осуществлять мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии, следить за чистотой строительной площадки, рабочих мест, проходов, проездов;
- обеспечивать правильное и безопасное применение электроинструментов и механизмов;
- осуществлять контроль за своевременной выдачей спецодежды, обуви и защитных приспособлений в соответствии с действующими нормами;
- проводить инструктаж рабочих, а также своевременно обучать рабочих безопасным методам труда.

8.2.15 Обязанности электромонтеров после окончания работы:

- произвести уборку рабочего места, очистив его от мусора и производственных отходов;
- очистить оборудование, инструменты и убрать их в места хранения;
- спецодежду вычистить и повесить в гардеробную.

### **8.3 Охрана окружающей среды**

8.3.1 При организации и производстве работ категорически запрещается:

- создание стихийных свалок;
- сброс неиспользованных строительных смесей и остатков материалов в открытые водоемы, системы хозяйственно-бытовой и ливневой канализации, а также на грунт;
- захоронение в земле отходов производства и строительного бытового мусора;
- сжигание остатков тары и упаковок, отходов производства и строительного бытового мусора.

8.3.2 В процессе производства работ не должен наноситься ущерб окружающей среде.

8.3.3 Сбор и утилизация отходов должны быть организованы в соответствии с требованиями действующих нормативных актов.

8.3.4 Руководство строительных организаций должно осуществлять систематический контроль за соблюдением действующего законодательства в области охраны окружающей среды.

## 9 Калькуляции и нормирование затрат труда

9.1 Нормирование затрат труда на производство работ по монтажу сборных стоек ВЛ на основе проведенных хронометражных работ.

9.2 Затраты труда рассчитаны по формуле:

$$З = \frac{З_1}{60} \cdot n$$

где З – затраты труда в чел.-ч;

З<sub>1</sub> – затраты труда в минутах на виды работ, пронормированных на конкретном объекте;

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

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

9.4 Нормами учтены затраты рабочего времени на подготовительно-заключительные работы (ПЗР), технологические перерывы, перерывы на отдых и личные надобности

**КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА №1**  
**на монтаж сборных стоек ВЛ**  
*(при сборке в горизонтальном положении)*

Объем – 1 опора (10,048 м<sup>3</sup>)

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу, чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					Профессия	Разряд	Количество	
<b>Основные работы</b>								
1	Сборка нижней и верхней части опоры	шт	1	3 (1)	Электромонтер Электромонтер Машинист автокрана	4 3 7	1 2 1	3 (1)
2	Выкладка, сборка и установка опоры с выверкой	шт	1	8 (2,6667) (1,6667)	Электромонтер Электромонтер Машинист автокрана Машинист экскаватора	4 3 7 4	1 2 1 1	8 (2,6667) (1,6667)
<b>ИТОГО:</b>								<b>11 чел-ч</b>
Автомобильный кран г/п25т:								<b>2,6667 маш-ч</b>
Экскаватор:								<b>2,6667 маш-ч</b>
<b>Вспомогательные работы</b>								
1	Разгрузка опор	т	10,6	0,1886 (0,0628) (0,0628) (0,0628)	Электромонтер Электромонтер Машинист автокрана Водитель тягача	4 3 7	1 2 1 1	2 (0,6666) (0,6666) (0,6666)
<b>ИТОГО:</b>								<b>2 чел-ч</b>
Автомобильный кран г/п25т:								<b>0,6666 маш-ч</b>
Тягач:								<b>0,6666 маш-ч</b>
Полуприцеп г/п 20т:								<b>0,6666 маш-ч</b>

	<b>ВСЕГО:</b>	<b>13 чел-ч</b>
	<b>Автомобильный кран г/п25т:</b>	<b>3,3333 маш-ч</b>
	<b>Экскаватор:</b>	<b>1,6667 маш-ч</b>
	<b>Тягач:</b>	<b>0,6666 маш-ч</b>
	<b>Полуприцеп г/п 20т:</b>	<b>0,6666 маш-ч</b>

Где 13 чел.-ч – затраты труда рабочих  
3,3333 маш-ч – эксплуатация автомобильного крана г/п 25 т  
1,6667 маш-ч – эксплуатация экскаватора;  
0,6666 маш-ч – эксплуатация тягача;  
0,6666 маш-ч – эксплуатация полуприцепа г/п 20т

**КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА №2**  
**на монтаж сборных стоек ВЛ**  
*(при сборке в вертикальном положении)*

Объем – 1 опора (10,048 м<sup>3</sup>)

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу, чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					Профессия	Разряд	Количество	
<b>Основные работы</b>								
1	Установка нижней части опоры с выверкой	шт	1	3 (1) (1)	Электромонтер Электромонтер Машинист автокрана Машинист экскаватора	4 3 7 4	1 2 1 1	3 (1) К1 (1) Э
2	Заливка бетоном основания нижней части опоры	м <sup>3</sup>	1,5	0,3333 (0,0778) (0,0778)	Электромонтер Электромонтер Водитель автобетоносмесителя	4 3 4	1 2 1	0,5 (0,1667) К1 (0,1667) Б
2	Выкладка, сборка и установка с выверкой верхней части опоры	шт	1	7 (0,8333) (2,3333)	Электромонтер Электромонтер Машинист автокрана Машинист автокрана	4 3 7 6	1 2 1 1	7 (0,8333) К1 (2,3333) К2
					<b>ИТОГО:</b>			
					Автомобильный кран г/п25т:			10 чел-ч
					Автомобильный кран г/п16т:			2 маш-ч
					Экскаватор:			2,3333 маш-ч
					Автобетоносмеситель:			1 маш-ч
								0,1667 маш-ч
<b>Вспомогательные работы</b>								

1	Разгрузка опор	т	10,6	0,1886 (0,0628) (0,0628) (0,0628)	Электромонтер Электромонтер Машинист автокрана Водитель тягача	4 3 7 1	1 2 1 1	2 (0,6666) (0,6666) (0,6666)
<b>ИТОГО:</b>								<b>2 чел-ч</b>
Автомобильный кран г/п25т:								<b>0,6666 маш-ч</b>
Тягач:								<b>0,6666 маш-ч</b>
Полуприцеп г/п 20т:								<b>0,6666 маш-ч</b>
<b>ВСЕГО:</b>								<b>12 чел-ч</b>
Автомобильный кран г/п25т:								<b>2,6666 маш-ч</b>
Автомобильный кран г/п16т:								<b>2,3333 маш-ч</b>
Экскаватор:								<b>1 маш-ч</b>
Автобетоносмеситель:								<b>0,1667 маш-ч</b>
Тягач:								<b>0,6666 маш-ч</b>
Полуприцеп г/п 20т:								<b>0,6666 маш-ч</b>

Где 12 чел.-ч – затраты труда рабочих

2,6666 маш-ч – эксплуатация автомобильного крана г/п 25 т

2,3333 маш-ч – эксплуатация автомобильного крана г/п 16 т

0,1 маш-ч – эксплуатация экскаватора;

0,1667 маш-ч – эксплуатация автобетоносмесителя;

0,6666 маш-ч – эксплуатация тягача;

0,6666 маш-ч – эксплуатация полуприцепа г/п 20т