

Тема 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМ ВРЕМЕНИ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Техническое нормирование труда

Основные определения

I. Нормавремени: ($H_{вр}$) – количество времени, которое необходимо затратить работнику (звену) соответствующей профессии и квалификации для создания единицы продукции при организации труда и технологии в соответствии с нормалью технологического процесса.

Размерность: человеко-час (чел-час); человеко-день (чел-дн); машино-час (маш-час); машино-смена (маш-см) – на единицу продукции.

Пример – 4,2 чел-час на 1 м³ кирпичной кладки, 2,1 маш-час на 100 м³ вынутого грунта.

Норма выработки: ($H_{выр}$) – количество продукции, создаваемое работником (звеном) соответствующей профессии и квалификации в единицу времени (час, смену, месяц) при организации труда и технологии в соответствии с нормалью технологического процесса.

Размерность:

- в натуральных показателях (мп, м², м³, шт, т) в единицу времени;
- в денежных показателях – рублей (руб) в единицу времени.

Фактическая выработка – оценивается в процентах (%) к $H_{выр}$

II. В норме времени учтено время, необходимое для выполнения следующих операций:

1. Время, потребное для создания продукции

а) основной процесс:

- кладка кирпича,
- разработка грунта;

б) вспомогательные процессы:

- подноска материалов,
- перестановка подмостей, кондукторов,
- обслуживание техники.

2. Время, потребное для организации процесса:

- подготовка (организация) рабочего места,
- уборка рабочего места.

3. Время, потребное для осуществления мероприятий по ТБ:

- перерывы для отдыха и обогрева,
- устройство ограждений, переходов,
- проведение инструктажей.

4. Время, потребное для выполнения контрольных операций

- систематические и контрольные замеры,
- отбор проб и образцов.

III. Структура параграфа нормы по ЕНиР

1. Юридическое обоснование – шифр параграфа.
2. Название – заголовок по ЕНиР.
3. Указания по применению норм.
4. Перечень операций нормируемого процесса.
5. Виды техники, учтенной в процессе (таблицы).
6. Виды материалов – классификация грунтов.
7. Исполнители – состав звена – специальность– квалификация– количество.
8. Норма (численное значение) из таблицы в соответствии с видами технологий и условиями работ.
9. Примечание к норме.
10. Техническая часть к данному типу технологии.
11. Вводная часть (общая к данному сборнику).

Изучение структуры нормы затрат труда

ЦЕЛЬ:

Найти по ЕНиР значение нормы для конкретной технологической продукции в зависимости от параметров процесса.

Порядок определения $H_{вр}$ ($H_{м.вр}$):

- 1). Внимательно изучается вводная часть соответствующего сборника ЕНиР.
- 2). Записывается точное юридическое обоснование $H_{вр}$ (соответствующее параграфу по ЕНиР).
- 3). Записывается точное наименование параграфа ЕНиР, по которому определяется $H_{вр}$.
- 4). Определяется состав работ, которые охватывает интересующая $H_{вр}$ (состав работ указан в каждом параграфе ЕНиР).
- 5). Определяется состав звена, которое выполняет данный вид работ (состав звена указан в каждом параграфе ЕНиР).
- 6). Определяется техника, при помощи которой выполняется данный вид работ. Для этого внимательно изучается техническая часть соответствующего сборника ЕНиР и соответствующий параграф ЕНиР. Следует учесть, что при применении различной техники могут применяться поправочные коэффициенты к $H_{вр}$.
- 7). Определяются условия выполнения работ (вид конструкций, их масса, виды применяемых технологий, сезонные условия, группа грунта и т.д.). Для этого внимательно изучается вводная и техническая части соответствующего сборника ЕНиР, а также содержание параграфа. Здесь также следует учесть, что возможно применение поправочных коэффициентов к $H_{вр}$.

- 8). Определяется собственно $H_{вр}$ (ее численное значение) на основании и с учетом вышеизложенных пунктов.
- 9). Изучаются примечания к $H_{вр}$, которые, как правило, приводятся в конце параграфа ЕНиР. При необходимости, на основании этих примечаний применяются соответствующие поправочные коэффициенты к $H_{вр}$.

Пример:

Разработка грунта III группы в котловане экскаватором с гидроприводом с объемом ковша $V_{ковша} = 0,80 \text{ м}^3$ послойно ($h_{разр} = 2,0 \text{ м}$) с погрузкой в транспортные средства.

Решение:

По общей части ЕНиР находим соответствующий сборник норм [1] (ЕНиР Сборник Е-2 Земляные работы. Выпуск 1. Механизированные и ручные земляные работы).

По указанному описанию принимаем: норму стр. 38-43.

1. Юридическое обоснование – § Е-2-1-8.

2. Описание:

Разработка грунта III группы при устройстве котлована глубиной 2,0 м одноковшовым экскаватором с прямой лопатой, емкость ковша $0,8 \text{ м}^3$, с гидравлическим приводом, при погрузке в транспорт.

3. Указания по применению норм см. параграф Е 2-1-7 (стр. 34).

4. Состав операций – "состав работы".

5. Техника по заданным параметрам по табл. 5 (стр. 43) принимаем – ЭО 4321.

6. Исполнители – состав звена по табл. 6 (стр. 43) – машинист 6 разряда – 1.

7. Норма (значение) – в соответствии с нормалью ($V = 0,8 \text{ м}^3$; грунт III группы; высота забоя – 2,0 м; работа в транспорт) по табл. 7 (стр. 44) принимаем 1,7 чел-часа.

8. Примечание к норме – при высоте забоя менее указанной $H_{вр}$ умножить на 1,1 ($2,0 < 5,0 \text{ м}$)

1,7 чел-час. $1,1 = 1,87 \text{ чел-час}$.

9. Общая часть: все пункты информативны, принять к сведению.

а) Вводная часть сборника (стр. 4) – все пункты принять к сведению, п. 4 добавить в п. 4 – "состав работ".

б) Техническая часть – все пункты принять к сведению п. 17 и п. 18 – включить (написать) в п. 4 – "состав работ".

ЗАДАЧИ К ТЕМЕ 1

Определить $H_{вр}$ на выполнение следующих работ:

1. Установка колонн в стаканы фундаментов. Масса колонн 6,7 т. Установка проводится пневмоколесным краном при помощи кондукторов.

2. Укладка плит перекрытия размером 3х6 м башенным краном на отм. 24.000.

3. Установка сантехнических кабин массой 3,5 т при помощи башенного крана на отм. 18.000.

4. Установка лестничных маршей первого этажа при помощи башенного крана. Здание – каменное. Масса марша – 3 т.

5. Установка вентиляционных блоков массой 1,3 т на отм. 21.000 при помощи башенного крана.

6. Установка железобетонных оконных блоков площадью 3,5 м² на отм. 21.600 при помощи башенного крана.

7. Установка плит лоджий массой 2,3 т башенным краном на отм. 18.000.

8. Разработка и перемещение гравийно-галечного грунта с размером частиц до 80 мм при помощи прицепного скрепера с объемом ковша 10 м³ на расстояние до 120 м.

9. Разработка и перемещение тяжелого суглинка с примесями щебня, гравия, гальки или строительного мусора свыше 10% по объему самоходным скрепером с вместимостью ковша 8 м³ на расстояние 100 м.

10. Предварительная планировка площадей бульдозером мощностью 100 л.с. при рабочем ходе в одном направлении.

11. Обратная засыпка траншей бульдозером мощностью 75 л.с. Нож бульдозера оборудован открывками. Грунт – суглинок легкий без примесей, перемещается на расстояние 10 м.

12. Разработка грунта навывет одноковшовым экскаватором Э-302, оборудованным грейферным ковшом при ширине траншеи менее тройной ширины ковша. Грунт – глина жирная мягкая.

13. Разработка грунта в котловане экскаватором ЭО-2621А, с погрузкой в транспортные средства. Грунт гравийно-галечный с размером частиц свыше 80 мм.

14. Разработка грунта в котловане экскаватором, оборудованным планировочным ковшом. Грунт – растительного слоя с примесью щебня, гравия. Разработке ведется с погрузкой в транспортные средства. Объем котлована – 301 м³.

15. Установка плит лоджий массой 2,3 т на отм. 18.000 при помощи башенного крана.

16. Разработка и перемещение по сыпучему грунту на расстояние 200 м прицепным скрепером марки Д 3-20. Грунт – песок с примесью щебня до 10 % по объему.

17. Разработка и перемещение грунта на расстояние до 400 м по дорогам низшего типа самоходным скрепером Д 3-11. Грунт – лесс с примесью гравия.

18. Рыхление мерзлого грунта полосой шириной 2,5 м экскаватором-драглайном Э-656, оборудованным клин-молотом массой менее 2 т. Грунт – суглинок лессовидный без примесей. Глубина промерзания 1,5 м.

19. Нарезка прорезей длиной свыше 2 м в мерзлом грунте естественной влажности баровой машиной КМП-3. Грунт – лесс мягкий.

20. Разработка грунта траншейным цепным экскаватором ЭТЦ-252 в траншеях глубиной до 3 м, при работе на экскаваторе одного машиниста.

21. Установка сборных блоков ростверков массой до 2 т на две сваи с опиранием на подсыпку с помощью автомобильного крана. Время выполнения – февраль в г. Саратове.

22. Установка составных фундаментов под колонны из плит и стакана массой до 3 т с помощью автомобильного крана.

23. Установка стеновых блоков массой до 2,5 т стен подвалов с помощью пневмоколесного крана. Время выполнения – март в г. Саратове.

24. Укрупнительная сборка ферм пролетом до 24 м пневмоколесным краном, обслуживающим одно звено монтажников конструкций.

25. Установка железобетонных рядовых объемных блоков зданий с опиранием по периметру на высоте до 30 м с помощью пневмоколесного крана.

26. Установка санитарно-технических кабин массой до 3 т на высоте до 20 м башенным краном. Время выполнения – январь в г. Саратове.

27. Установка панелей стен площадью 12 м² резервуаров, с помощью автомобильного крана

28. Установка объемных блоков лифтовых шахт массой 5 т на высоте 22 м с помощью башенного крана

29. Срезка переувлажненного растительного слоя грунта с примесью строительного мусора бульдозером ДЗ 18

30. Уплотнение поверхности грунта самоходным катком массой 30 т при длине гона 80 м при пяти проходах катка по одному следу

Тема 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ПРОДУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Трудоемкость продукции строительного-монтажного процесса – количество труда рабочих, затрачиваемое при современных организационно-технических условиях на производство заданного объема продукции. Трудоемкость измеряется в человеко-минутах (чел-мин); человеко-часах (чел-час); человеко-сменах (чел-см) на этот объем продукции.

Затраты времени работы машины на выполнение строительного-монтажного процесса – количество времени, расходуемого в современных организационно-технических условиях на производство продукции. Измеряется в машино-часах (маш-час) и машино-сменах (маш-см) (на этот заданный объем продукции).

Единицы измерения при подсчете трудоемкости должны соответствовать единицам измерения в соответствующих параграфах ЕНиР (м, м³, т, 1000 м², 10 м шва, 1 элемент и т.д.). В связи с этим возникает необходимость перехода от количества (объема), измеряемого в натуральных показателях, к "объемам работ".

$$\text{Объем работ} = \frac{\text{Количество (объем) в натуральных показателях}}{\text{Единица измерения (в соответствии с § ЕНиР)}}$$

В таблице 1 приведен пример перехода от количества (объема) в натуральном измерении к объемам работ.

Таблица 1

Наименование работ	Количество (объем) в натуральном измерении	Единица измерения	Объем работ
1. Укладка плит перекрытий площадью до 15 м ² (§ Е4-1-7)	42 элемент	1 элемент	42
2. Односторонняя электро-сварка при горизонтальном положении шва (§Е22-1-1)	96 м	10 м шва	9,6
3. Антикоррозионное покрытие сварных соединений (§Е4-1-22)	160 стыков	10 стыков	16
4. Срезка растительного слоя бульдозерами (§Е2-15)	9750 м ²	1000 м ²	9,75

Трудоемкость выполнения работ *определяется* следующим образом:

$$\text{ТРУДОЕМКОСТЬ (в чел-час)} = N_{\text{вр}} \cdot \text{Объем работ}$$

$$\text{ТРУДОЕМКОСТЬ (в чел-дн)} = \frac{N_{\text{вр}} \cdot \text{Объем работ}}{8} = \frac{\text{Трудоемкость (в чел-час)}}{8},$$

где 8 – продолжительность рабочей смены в часах.

Затраты времени работы машины определяются следующим образом:

ЗАТРАТЫ ВРЕМЕНИ

$$\text{РАБОТЫ МАШИН} = H_{ep} \cdot \text{Объем работ} \\ \text{(в маш-час)}$$

$$\begin{aligned} \text{ЗАТРАТЫ ВРЕМЕНИ} \\ \text{РАБОТЫ МАШИН} &= \frac{H_{ep} \cdot \text{Объем работ}}{8} = \\ &\text{(в маш-час)} \\ &= \frac{\text{Затраты времени работы машин (в маш-час)}}{8}, \end{aligned}$$

где 8 – продолжительность рабочей смены в часах.

Результаты определения трудоемкости выполнения работ и затрат машинного времени оформляются по форме, приведенной в таблице 2.

Таблица 2

Ведомость затрат времени работы и труда

№ п/п	§§ ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Потребные машины		Норма времени в маш- час	Затраты времени работы машины		Состав звена по ЕНиР		Норма времени в чел-час	Затраты труда	
			ед. из м.	кол-во	Наименование машин	мар-ка		в маш-час	в маш-см	профессия и разряд	кол-во		в чел-час	в чел-дн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	§§ 4-1-4 А., т.2 6а, б	Монтаж колонн массой до 8 т в стаканы фундаментов при помощи кондуктора	1 кол.	20	Монтажный кран	СКГ 30	0,49	9,8	1,20	Монтажник 5 разряд 4 разряд 3 разряд 2 разряд Машинист крана 6 разряд	1 1 2 1 1	4,9	9,8	12,0

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ 2

Определить трудоемкость и затраты времени работы машин на выполнение следующих видов работ:

1. Разработка грунта в котловане экскаватором-драглайном Э-303. Ковш с зубьями. Объем котлована – 5000 м^3 , причем 80% грунта разрабатывается навывмет, а 20% – с погрузкой в транспортные средства. Грунт гравийно-галечный с размером частиц до 80 мм.

2. Разработка грунта в котловане экскаватором-драглайном КМ-602. Ковш со сплошной режущей кромкой. Объем котлована – 5000 м^3 , причем 80% грунта разрабатывается навывмет, а 20% – с погрузкой в транспортные средства. Грунт гравийно-галечный с размером частиц до 80 мм.

3. Разработка грунта в котловане экскаватором ЭО-2621 А. Объем котлована – 3000 м^3 , причем 10% грунта разрабатывается навывмет, а 90% – с погрузкой в транспортные средства. Грунт гравийно-галечный с размером частиц до 80 мм.

4. Разработка грунта в котловане экскаватором ЭО-4121. Объем котлована – 1000 м^3 , причем 10% грунта разрабатывается навывмет, а 90% – с погрузкой в транспортные средства. Грунт – глина мягкая без примесей

5. Разработка грунта в котловане экскаватором, оборудованным планировочным ковшом. Объем котлована – 400 м^3 , причем 10% грунта разрабатывается навывмет, а 90% – с погрузкой в транспортные средства. Грунт – глина мягкая с примесью щебня до 10% по объему.

6. Разработка грунта в траншее экскаватором, оборудованным планировочным ковшом. Ширина траншеи – менее тройной ширины ковша. Объем траншеи – 500 м^3 , причем 10% грунта разрабатывается навывмет, а 90% – с погрузкой в транспортные средства. Грунт – суглинок легкий с примесью щебня свыше 10% по объему.

7. Установка колонн одноэтажного промышленного здания в стаканы фундаментов. Колонны среднего и крайнего рядов массой $12,7 \text{ т}$ – 28 элементов устанавливаются самоходным гусеничным краном при помощи кондукторов. Колонны фахверка массой $4,5 \text{ т}$ – 24 элемента устанавливаются пневмоколесным краном без помощи кондукторов.

8. Установка вентиляционных блоков. Здание – 9-ти этажное. Высота этажа – 3 м. На каждый этаж устанавливается 4 блока по $0,8 \text{ т}$ и 2 блока по $1,2 \text{ т}$. Установка ведется при помощи башенного крана.

9. Установка железобетонных оконных блоков размером до 3 м^2 . Здание – 9-ти этажное. Высота этажа – 3 м. Количество блоков на каждый этаж – 30 штук. Установка ведется при помощи башенного крана.

10. Установка объемных блоков лифтовых шахт. Масса блока – 3, 4 т. Здание – 9-ти этажное. Высота этажа – 3 м. Количество блоков на каждый этаж – 2 штуки. Установка ведется при помощи башенного крана.

11. Установка ригелей при помощи пневмоколесного и башенного кранов. Масса ригеля – 6 т. Башенный кран устанавливает 14 ригелей, пневмоколесный – 7 ригелей.

12. Установка колонн без капителей второго яруса на нижестоящие. Масса колонн – 3,8 т. Установка ведется при помощи кондукторов двумя кранами: башенным – 18 элементов и пневмоколесным – 6 элементов.

13. Установка двухветвевых колонн в стаканы фундаментов. Масса колонн – 9,5 т и 12,0 т. Колонны массой 9,5 т (14 элементов) устанавливаются при помощи пневмоколесного крана; колонны 12,0 т (21 элемент) устанавливаются при помощи гусеничного крана.

14. Укладка плит покрытий размером 1,5х6 м при помощи пневмоколесного и башенного кранов. Пневмоколесный кран укладывает 40 элементов, башенный – 80 элементов.

15. Установка наружных панелей стен каркасно-панельного одноэтажного здания пневмоколесным и гусеничным кранами. Пневмоколесный кран устанавливает 22 панели размером 1,5х6 м, гусеничный кран устанавливает 66 панелей размером 1,5х12 м.

16. Устройство опалубки фундаментов из дерево-металлических щитов площадью до 2 м² с частичной заготовкой деталей из бывшего в употреблении очищенного лесоматериала, с последующей разборкой с количеством годных к дальнейшему использованию щитов свыше 90%. Площадь поверхности опалубки, соприкасающейся с бетоном, 100 м².

17. Установка с последующей разборкой металлической опалубки фундаментов из щитов площадью до 1 м. Площадь поверхности опалубки, соприкасающейся с бетоном, 200 м. Время выполнения – март в г. Саратове.

18. Устройство с последующей разборкой щитовой опалубки колонн и стоек рам многогранного сечения периметром до 1200 мм с количеством годных к дальнейшему использованию щитов после разборки до 75%. Площадь опалубки, соприкасающейся с бетоном, 100 м².

19. Установка с последующим снятием металлического блока опалубки колонны площадью до 10 м. Площадь опалубки, соприкасающейся с бетоном 200 м. Время выполнения работ -январь в г. Саратове.

20. Установка арматуры диаметром до 12 мм в виде плоских сеток со сваркой соединений. Количество арматуры 2 т. Время выполнения – ноябрь в г. Саратове.

21. Установка арматуры диаметром до 18 мм ребристых перекрытий со сваркой соединений. Арматура балок 1 т, арматура плит с двойной арматурой 2 т. Время выполнения – март в г. Саратове.

22. Укладка бетонной смеси с «изюмом» в отдельные фундаменты при подаче краном в бадьях в конструкцию объемом до 3 м. Объем укладываемого бетона 100 м.

23. Укладка бетонной смеси в колонны сечением 500 х 500 мм в каменных зданиях на высоте до 20 м. Объем бетонной смеси 200 м.

24. Укладка бетонной смеси в ребристые перекрытия с плитами с двойной арматурой при площади между балками до 10 м. Объем бетонной смеси в балках 50 м, в плитах 50 м.

25. Укладка бетонной смеси в стенки резервуаров толщиной до 150 мм с двойной арматурой. Радиус резервуара 10 м. Объем бетонной смеси 150 м³.

26. Укладка легкой бетонной смеси для утепления покрытий при угле наклона поверхности к горизонту свыше 5° на высоте до 20 м. Объем бетонной смеси 100 м.

27. Вертикальное погружение 100 одиноких ж.б. призматических свай вибропогружателем ВПП-2 с длительностью погружения 1 сваи 115 мин. При подаче и установке сваи и вибропогружателя пневмоколесным краном.

28. Вертикальное погружение 100 ж.б. призматических свай без устройства лидирующих отверстий вибровдавляющим погружателем ВВПС 32/19 при длительности погружения 1 сваи 85 мин

29. Вертикальное погружение 100 ж.б. свай навесным дизельным молотом МД 2500 на базе автомобильного крана с постановкой и снятием его ауригеров при длительности погружения 1 сваи 30 мин. Время выполнения ноябрь г.Саратов

30. Вертикальное погружение 100 свай шпунтового ряда навесным копром КН-2-12 с дизельным молотом МД-2500 на базе трактора при длительности погружения 1 сваи 30 мин. Время выполнения работы декабрь г.Саратов

ТЕМА 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Продолжительность выполнения строительного процесса *определяется* на основе подсчета трудоемкости и (при необходимости) затрат времени работы машин, а также зависит от количественного состава звена, выполняющего процесс и сменности.

Для *немеханизированных* процессов *продолжительность* определяется:

$$\text{Продолжительность (в часах)} = \frac{\text{Трудоемкость (в чел-час)}}{\text{Количество рабочих в звене}}$$

$$\begin{aligned} \text{Продолжительность (в днях)} &= \frac{\text{Трудоемкость (в чел-дн)}}{\text{Количество рабочих в звене} \cdot \text{Сменность}} = \\ &= \frac{\text{Трудоемкость (в чел-час)}}{\text{Количество рабочих в звене} \cdot \text{Сменность} \cdot 8} \end{aligned}$$

где 8 – продолжительность рабочей смены в часах.

Для *механизированных* процессов *продолжительность* определяется:

$$\text{Продолжительность (в часах)} = \frac{\text{Затраты времени работы машин (в маш-час)}}{\text{Количество механизмов}}$$

$$\begin{aligned} \text{Продолжительность (в днях)} &= \frac{\text{Затраты времени работы машин (в маш-см)}}{\text{Количество механизмов} \cdot \text{Сменность}} = \\ &= \frac{\text{Затраты времени работы машин (в маш-час)}}{\text{Количество механизмов} \cdot \text{Сменность} \cdot 8} \end{aligned}$$

где 8 – продолжительность рабочей смены в часах.

Задача:

Определить продолжительность монтажа 20 штук железобетонных колонн сечением 400х600, длиной 11 м в стаканы фундаментов с выверкой кондуктором при двухсменной работе.

Решение:

- 1). Находим (см. занятие 2) соответствующий сборник (ЕНиР-4-1);
- 2). В соответствии с видом материалов, техники, технологии принимаем значение нормы (ЕНиР-4-1 т. 2. ба,б), то есть 4,4 чел-час и 0,44 маш-час на установку одной колонны;

3). Определяем продолжительность монтажа 20-ти колонн.

$$t = \frac{T}{m \cdot n \cdot 8,0} = \frac{4,4 \text{ чел- час} / \text{шт} \cdot 20 \text{ шт}}{2 \text{ см} / \text{дн} \cdot 6 \text{ чел} \cdot 8 \text{ час} / \text{см}} = 0,92 \text{ дн},$$

Где:

t – продолжительность процесса;

T – трудоемкость продукции процесса;

m – количество смен в сутки;

n – количество рабочих в звене;

8,0 – продолжительность рабочей смены по КзоТ.

Следует проследить по формуле за размерностью величин, то есть чтобы в итоге сокращений получились "дни".

При комплексном технологическом процессе (КТП) или нескольких процессах подсчеты продолжительности ведут в табличной форме (см. табл. 3).

Таблица 3

Продолжительность отдельных видов работ

№№ п/п	Обосно- вание по ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	$H_{вр} /$ $H_{м.вр}$	Затраты труда		Затраты вре- мени работы машин		Приме- няемые машины	Состав звена	Сменность	Продолжи- тельность, дн.
						чел- час	чел- дн	маш- час	маш- -см				
1	1-а	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Е4-1-4А табл.2 Т4-1 ПР-1	<u>Пример 1</u> Установка колонн массой до 2 т в стаканы фундаментов при помощи кондукторов пневмоколесным краном	1 колонна	20	$\frac{3,1,1}{0,3,1,1} = \frac{3,3}{2} = 0,66$	66	8,25	73,2	1,66	Кран пневно- колесный	Монтажник конструкций 5 разряд – 1 4 разряд – 1 3 разряд – 1 2 разряд – 1 Машинист крана 5 разряд – 1	2	0,83
2	Е4-1-25А. табл.1	<u>Пример 2</u> Заделка стыков колонн в стаканах фундаментов при объеме бетонной смеси до 0,1 м ³	1 стык	20	0,81	16,2	2,1	-	-	-	Монтажник конструкций 4 разряд – 1 3 разряд – 1	1	1,1

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ 3

Определить продолжительность выполнения следующих работ:

1. Разработка грунта в котловане экскаватором-драглайном Э-651. Ковш с зубьями. Объем котлована – 1000 м^3 , причем 90% грунта разрабатывается навывмет, а 10% – с погрузкой в транспортные средства. Грунт – гравийно-галечный с размером частиц до 80 мм.

2. Разработка грунта в котловане экскаватором ЭО-3311Г. Объем котлована – 350 м^3 . Ковш – с зубьями. Разработка грунта ведется: 10% – навывмет, а 90% – с погрузкой в транспортные средства. Грунт – чернозем отвердевший.

3. Разработка грунта в котловане экскаватором ЭО-3322. Объем котлована – 450 м^3 , причем 10% грунта разрабатывается навывмет, а 90% – с погрузкой в транспортные средства. Грунт – суглинок тяжелый без примесей.

4. Установка колонн одноэтажного промышленного здания в стаканы фундаментов. Колонны среднего и крайнего рядов массой 9,5 т – 34 элемента устанавливаются самоходным гусеничным краном при помощи кондукторов; колонны фахверка массой 3,5 т – 26 элементов устанавливаются пневмоколесным краном без помощи кондукторов.

5. Установка вентиляционных блоков. Здание 12-ти этажное. Высота этажа – 3 м. На каждый этаж устанавливается 2 блока массой 0,75 т и 4 блока массой 1,2 т. Установка ведется при помощи башенного крана.

6. Установка железобетонных блоков размером до 5 м^2 . Здание 12-ти этажное. Высота этажа – 3 м. Количество блоков на один этаж – 24 шт. Установка ведется при помощи башенного крана.

7. Установка объемных блоков лифтовых шахт. Здание 12-ти этажное. На каждый этаж устанавливается по 4 блока массой 3 т. Установка ведется при помощи башенного крана.

8. Установка ригелей при помощи пневмоколесного и гусеничного кранов. Масса ригеля – 7 т. Пневмоколесный кран устанавливает 11 ригелей, гусеничный – 22 ригеля.

9. Установка ригелей при помощи башенного и пневмоколесного кранов. Масса ригеля – 3,5 т. Башенный кран устанавливает 30 ригелей, пневмоколесный – 10 ригелей.

10. Установка колонн без капителей второго яруса на нижестоящие. Масса колонн – 2,5 т. Установка ведется при помощи двух кранов: башенного – 22 элемента и пневмоколесного – 11 элементов.

11. Установка двухветвевых колонн в стаканы фундаментов. Масса колонн 8,7 т (22 элемента) и 11,5 т (11 элементов). Колонны массой 8,7 т устанавливаются при помощи пневмоколесного крана.

12. Установка наружных панелей стен каркасно-панельного здания. Башенный кран устанавливает 36 панелей размером $1,8 \times 6 \text{ м}$;

пневмоколесный кран – 36 панелей размером 1,8х6 м и 24 панели размером 1,5х6 м.

13. Укладка плит перекрытия размером 1,5х6 м: башенным краном – 80 элементов и пневмоколесным – 40 элементов; а также плит перекрытия размером 1,5х6 м в количестве соответственно 40 и 20 элементов.

14. Установка балконных плит без кронштейнов массой 0,8 т в 9-ти этажном здании. Высота этажа – 3 м. Количество плит на один этаж – 8 элементов. Работы ведутся при помощи башенного крана.

15. Установка плит лоджий массой 2,3 т в 12-ти этажном здании. Высота этажа – 3 м. Количество плит на один этаж 8 элементов. Работы ведутся при помощи башенного крана.

16. Вертикальное погружение полых круглых свай рельсовым копром с трубчатым дизельмолотом при длительности погружения 1 сваи до 20 мин., при перемещении копра на расстояние до 10 м. Количество свай – 100 шт.

17. Вертикальное погружение одиночных призматических свай пневмоколесным копром КН-2-10 с дизельмолотом МД-1800 при длительности погружения сваи до 25 мин. с подтягиванием свай к копру на расстояние 15 м. Количество свай 200 шт.

18. Вертикальное погружение одиночных свай вибропогружателем ВП-3М с длительностью погружения 1 сваи до 30 мин. Время выполнения работ – декабрь в г. Саратове. Количество свай – 300 шт.

19. Вертикальное погружение одиночных свай вибродавляющими погружателями ВВПС 32/19 на базе трактора Т—180 с длительностью погружения 1 сваи до 20 мин. Время выполнения работ — ноябрь в г. Саратове. Количество свай – 400 шт.

20. Установка с последующей разборкой металлической опалубки стен из щитов площадью до 10 м на высоте до 20 м. Площадь опалубки, соприкасающейся с бетоном 200 м. Время выполнения работ – март в г. Саратове.

21. Установка металлической опалубки колонн блоками с помощью пневмоколесного крана на высоте до 20 м при площади внутренней поверхности блока до 20 м с последующей разборкой. Площадь поверхности опалубки, соприкасающейся с бетоном 200 м.

22. Установка арматурных сеток из арматуры диаметром 16 мм, массой до 1 т с помощью автомобильного крана на высоте до 20 м при горизонтальном расположении сеток. Количество сеток 200 шт.

23. Установка и вязка арматуры диаметром до 12 мм тонкостенных оболочек. Количество арматуры – 5 т, время выполнения – декабрь в г. Саратове.

24. Укладка бетонной смеси в прямолинейные вертикальные стены толщиной до 200 мм с двойной арматурой на высоте до 30 м. Объем железобетона – 200 м.

25. Укладка бетонной смеси в отдельные конструкции при их объеме до 2 м вручную с уплотнением вибратором. Объем железобетона в деле – 100 м. Время выполнения – январь в г. Саратове.

26. Установка электродов для электропрогрева бетона. Объем прогретого бетона 100 м³. Время выполнения – январь в г. Саратове.

27. Кладка сложных стен толщиной в 51 см с проемностью до 40% криволинейного очертания из силикатного кирпича размером 250x120x88 мм на извясрково-цементном растворе с расшивкой швов. Объем кладки 100 м³

28. Кладка стен на высоте 40 м толщиной 604 см с расшивкой швов средней сложности с совмещенными вертикальными швами из облегченного глиняного кирпича размером 250x120x88 мм массой менее 3 кг на цементном растворе. Объем кладки 100 м³

29. Кладка простых стен проемкостью до 20% толщиной, в 1 камень газосиликатных сплошных камней без облицовки с подрезкой швов на извясрково-цементном растворе. Объем кладки 100м³

30. кладка круглых столбов высотой до 5 м диаметром до 640 мм из глиняного кирпича размером 250x120x88 мм на цементном растворе с армированием 10 сетками на 1 столб. Объем кладки 50 м³. Время выполнения работ декабрь г.Саратов

ТЕМА 4. ПОДСЧЕТ ТРУДОЕМКОСТИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ КОМПЛЕКСА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

ЦЕЛЬ: освоить разделение КТП на ТП и подсчет общей трудоемкости и продолжительности.

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ

Определить трудоемкость и продолжительность комплекса строительно-монтажных работ, считая, что работы выполняются последовательно (без совмещения их во времени).

1. Установка колонн многоэтажного здания, размеры здания в плане – 12х54 м. Сетка колонн – 6х9 м. Размеры колонн: первого яруса – 400х400х4000 мм; второго яруса – 400х400х3000 мм. Работы ведутся с применением кондукторов пневмоколесным краном. Плотность железобетона – 2,4 т/м³. Длина одного сварочного шва двух колонн – 1,5 м.

Процессы:

- 1). установка колонн первого яруса в стаканы фундаментов;
- 2). заделка стыков;
- 3). установка колонн второго яруса на нижестоящие;
- 4). электросварка стыков;
- 5). антикоррозионная обработка стыков;
- б). заделка стыков.

2. Установка колонн многоэтажного здания. Размеры здания в плане – 12х60 м. Сетка колонн – 6х6 м. Размер колонн: первого яруса – 400х400х4600 мм, второго яруса – 400х400х3600 мм работы ведутся с применением кондукторов пневмоколесным краном. Плотность железобетона – 2,4 т/м³. Длина одного сварочного шва двух колонн – 1,5 м.

Процессы:

- 1). установка колонн первого яруса в стаканы фундаментов;
- 2). заделка стыков;
- 3). установка колонн второго яруса на нижестоящие;
- 4). электросварка стыков;
- 5). антикоррозионная обработка стыков;
- б). заделка стыков.

3. Установка колонн многоэтажного здания. Размеры здания в плане – 18х60 м. Сетка колонн – 9х6 м. Размер колонн: первого яруса – 400х400х5200 мм, второго яруса – 400х400х4200 мм работы ведутся с применением кондукторов пневмоколесным краном. Длина одного сварочного шва двух колонн – 1,5 м.

Процессы:

- 1). установка колонн первого яруса в стаканы фундаментов;
- 2). заделка стыков;
- 3). установка колонн второго яруса на нижестоящие;
- 4). электросварка стыков;
- 5). антикоррозионная обработка стыков;
- б). заделка стыков.

4. Установка колонн многоэтажного здания. Размеры здания в плане – 18х50 м. Сетка колонн – 6х6 м. Размер колонн: первого яруса – 400х400х5200 мм, второго яруса – 400х400х4200 мм работы ведутся с применением кондукторов пневмоколесным краном. Длина одного сварного шва стыка двух колонн – 1,5 м.

Процессы:

- 1). установка колонн первого яруса в стаканы фундаментов;
- 2). заделка стыков;
- 3). установка колонн второго яруса на нижестоящие;
- 4). электросварка стыков;
- 5). антикоррозионная обработка стыков;
- б). заделка стыков.

5. Устройство свайного фундамента из 200 призматических свай сечением 300х300. Сваи составные (8+8 м) железобетонные. Арматура сваи – 4 Ø 12. Стык частей сваи – на сварке. Скорость погружения сваи – 1 м/мин. Погружение производится дизель-молотом на базе экскаватора. Срезка оголовков свай производится при помощи отбойного молотка.

Процессы:

- 1). погружение;
- 2). устройство стыка;
- 3). погружение составной сваи;
- 4). срезка сваи;
- 5). срезка арматуры сваи.

6. Устройство свайного фундамента из 150 призматических свай сечением 350х350. Сваи составные (6+6 м) железобетонные. Арматура сваи – 4 Ø 18. Стык частей сваи – на сварке. Скорость погружения сваи – 1 м/мин. Погружение производится дизель-молотом на базе экскаватора. Срезка оголовков свай производится при помощи отбойного молотка.

Процессы:

- 1). погружение;
- 2). устройство стыка;
- 3). погружение составной сваи;
- 4). срезка сваи;
- 5). срезка арматуры сваи.

7. Устройство свайного фундамента из 150 призматических свай сечением 300x300. Сваи составные (6+6 м) железобетонные. Арматура свай – 4 Ø 18. Стык частей свай – на сварке. Скорость погружения свай – 0,5 м/мин. Погружение производится навесным копром на базе гусеничного трактора, оборудованным дизель-молотом. Срезка оголовков свай производится при помощи отбойного молотка.

Процессы:

- 1). погружение;
- 2). устройство стыка;
- 3). погружение составной свай;
- 4). срезка свай;
- 5). срезка арматуры свай.

8. Устройство свайного фундамента из 200 призматических свай сечением 350x350. Сваи составные (8+8 м) железобетонные. Арматура свай – 4 Ø 12. Стык составных частей свай – на сварке. Скорость погружения свай – 0,5 м/мин. Погружение производится навесным копром на базе гусеничного трактора, оборудованным дизель-молотом. Срезка оголовков свай производится при помощи отбойного молотка.

Процессы:

- 1). погружение;
- 2). устройство стыка;
- 3). погружение составной свай;
- 4). срезка свай;
- 5). срезка арматуры свай.

9. Устройство полов в одноэтажном здании размером 36x64 м при следующей конструкции пола:

- 1). покрытие (толщиной 25 мм) – мозаичное с прямоугольным рисунком до 3 м жилки на 1 м²; жилки – стеклянные. Покрытие выполняется с последующим шлифованием машиной производительностью 7,5 м²/час;
- 2). стяжка (толщиной 20 мм) – цементный раствор. Раствор наносится растворонасосом с последующей затиркой затирочной машиной;
- 3). подстилающий слой (толщиной 100 мм) – бетон. Работа производится с последующим уплотнением поверхности вибратором;
- 4). основание – слой щебня толщиной 60 мм, втопленного в грунт.

10. Устройство кровли одноэтажного здания размером 30x70 м. Кровля имеет следующую конструкцию:

- 1). пароизоляция – один слой рубероида на битумной мастике;
- 2). утеплитель – минераловата толщиной 150 мм;
- 3). рулонный ковер – четыре слоя рубероида на битумной мастике;
- 4). защитный слой – гравий на горячей битумной мастике толщиной 10 мм.

11. Устройство кровли одноэтажного промышленного здания размером 36x144 м. Кровля имеет следующую конструкцию:

- 1). пароизоляция – один слой рубероида на битумной мастике;
- 2). утеплитель – слой керамзита толщиной 120 мм;
- 3). цементная стяжка толщиной 20 мм;
- 4). рулонный ковер – четыре слоя рубероида на битумной мастике.

12. Устройство полов в одноэтажном здании размером 30x120 м при следующей конструкции пола:

- 1). покрытие (толщиной 25 мм) – мозаичное с прямоугольным рисунком более 3 м жилки на 1 м²; жилки – латунные. Покрытие выполняется с последующим полированием машиной производительностью 20 м²/час;
- 2). стяжка (толщиной 20 мм) – цементный раствор. Раствор наносится растворонасосом с последующей затиркой затирочной машиной;
- 3). подстилающий слой (толщиной 150 мм) – бетон. Работа производится с последующим уплотнением поверхности вибратором;
- 4). основание – слой щебня толщиной 120 мм, втопленного в грунт.

13. Устройство монолитных железобетонных 3-х ступенчатых фундаментов с размерами ступеней 2x2x0,4 м; 1,5x1,5x0,4 м; 1x1x0,8 м; и стакана 0,6x0,6x1 м.

Процессы:

- 1). Установка дерево-металлической опалубки из прямоугольных щитов площадью до 2 м².
- 2). Установка и вязка арматуры диаметром до 12 мм отдельными стержнями в виде плоских сеток 0,2 т на фундамент и в виде каркаса 0,1 т на фундамент.
- 3). Укладка бетонной смеси в отдельные конструкции при подаче краном в бадьях.
- 4). Уход за бетоном с поливкой бетонной поверхности из брандспойта 3 раза в сутки, в течение 7 суток.
- 5). Разборка опалубки.

14. Устройство монолитных железобетонных вертикальных стен резервуара радиусом 10 м, высотой 6 м. Толщина стен 200 мм с двойной арматурой диаметром 16 мм.

Процессы:

- 1). Установка опалубки из отдельных досок.
- 2). Установка и вязка арматуры стен резервуара отдельными стержнями в количестве 2 т.
- 3). Укладка бетонной смеси в конструкцию стен.
- 4). Уход за бетоном с поливкой бетонной поверхности водой из брандспойта 3 раза в сутки в течение 5 суток.

5). Разборка опалубки.

15. Устройство монолитных железобетонных колонн сечением 0,4x0,4 м высотой 4,8 м. Количество колонн 24 шт. Время выполнения – декабрь в г. Саратове.

Процессы:

- 1). Установка арматурных колонн с хомутами простой формы со сваркой соединений. Масса арматуры одной колонны 200 кг.
- 2). Установка инвентарной блочной опалубки колонн.
- 3). Укладка бетонной смеси в опалубку колонн.
- 4). Установка и снятие электродов для электропрогрева бетона.
- 5). Разборка опалубки.

16. Устройство железобетонных плит-массивов размером 10x10x0,8 м.

Процессы:

- 1). Установка металлической опалубки.
- 2). Установка арматурных сеток массой до 50 кг с вязкой стыков. Количество сеток-25 шт
- 3). Подача бетонной смеси к месту укладки бетононасосами производительностью 10 м³/ч.
- 4). Укладка бетонной смеси в массивную конструкцию.
- 5). Уход за бетоном с поливкой бетонной поверхности водой из брандспойта 4 раза в сутки в течение 7 суток.
- 6). Разборка опалубки.

17. Устройство 100 буронабивных свай диаметром 1,2 м и длиной 16 м установкой ЦНИИС в глинистых грунтах.

Процессы:

- 1). Установка в проектное положение и монтаж буровой колонны.
- 2). Установка обсадного патрубка.
- 3). Бурение скважины с устройством уширением.
- 4). Приготовление глинистого раствора и подача его в скважину.
- 5). Установка буровой колонны в запасную скважину.
- 6). Установка арматурного каркаса в скважину.
- 7). Монтаж и демонтаж бетонолитной трубы.
- 8). Бетонирование буровой скважины.
- 9). Извлечение обсадного патрубка.

18. Устройство 50 буронабивных железобетонных свай диаметром 1500 мм длиной 12 м в обсадных трубах универсальной буровой установкой в лессовидных суглинках без примесей.

Процессы:

- 1). Установка опорной плиты.
- 2). Установка обсадных труб секциями по 4 м.

- 3). Погружение обсадной трубы.
- 4). Извлечение грунта грейфером.
- 5). Установка арматурного каркаса секциями по 4 м с их наращиванием.
- 6). Заполнение свай бетоном методом вертикально-перемещающейся трубы (ВПТ) сборкой бетонолитной трубы из звеньев по 2 м укладкой бетона и разборкой бетонолитной трубы.
- 7). Снятие опорной плиты.

19. Устройство буронабивных монолитных железобетонных свай диаметром 600 мм длиной 12 м с уширением в основании диаметром 1600 мм. Количество свай 100 шт. Грунт – глина карбонатная мягкая.

Процессы:

- 1). Бурение скважин буровыми установками СО-2 при послойном бурении.
- 2). Бурение уширений в основании скважин буровыми установками СО-2.
- 3). Установка арматурных каркасов в скважины с помощью автокрана.
- 4). Бетонирование буронабивных свай методом вертикально перемещающейся трубы (ВПТ) с подачей бетонной смеси автобетоносмесителями, установкой и снятием бетонолитной трубы

20. Кладка стен толщиной 3 кирп. Средней сложности с проемностью до 40% из кирпича силикатного 250x120x88 мм с расшивкой наружных швов. Объем кладки 100 м. Здание высотой до 6 м.

Процессы:

- 1). Кладка стен.
- 2). Укладка при помощи крана брусковых оконных и дверных перемычек при массе перемычек для одного проема до 0,5 т. Количество проемов – 20.
- 3). Устройство с перестановкой инвентарных блочных подлостей.
- 4). Подача с помощью пневмоколесного крана кирпича в пакетах, раствора в ящиках. Расход кирпича на 1 м³ кладки – 300 шт., раствора – 0,2 м³.

21. Кладка сложных с проемностью до 30% стен толщиной в 2,5 кирпича размером 250x120x88 на цементном растворе под штукатурку на высоте до 15 м. Объем кладки 200 м³.

Процессы:

- 1). Кладка стен здания.
- 2). Укладка брусковых перемычек с помощью крана массой для одного проема до 1 т с количеством проемов 60.
- 3). Укладка в стены анкеров и связей для крепления стен с перекрытиями.
- 4). Устройство и разборка инвентарных пакетных подмостей.
- 5). Подача башенным краном кирпича на поддонах и раствора в ящиках. Расход на 1 м³ кладки кирпича 300 шт., раствора 0,22 м.

22. Кладка из кирпича размером 250x120x88 на цементном растворе с расшивкой при заполнении стен каркасных зданий толщиной в 2 кирпича с проемностью 30% с использованием до 30% кирпичного половняка. Объем кладки – 200 м.

Процессы:

- 1). Кладка при заполнении стен каркасных зданий.
- 2). Укладка брусовых оконных перемычек при массе перемычек для одного проема до 1 т.
- 3). Укладка в стены арматурных сеток и анкеров в количестве 1 т.
- 4). Установка с последующей разборкой инвентарных металлических безболтовых лесов.
- 5). Подача краном на пневмоходу кирпича на поддонах и раствора в ящиках. Расход на 1 м³ кладки кирпича – 288 шт., раствора – 0,21 м³.

23. Устройство 300 м кирпичных перегородок толщиной 0,5 кирпича с проемами с укладкой перемычек на цементно-известковом растворе. Время выполнения – декабрь в г. Саратове.

Процессы:

- 1). Кладка перегородок.
- 2). Устройство и разборка инвентарных ленточных подмостей на стойках с выдвижными штоками.
- 3). Подача башенным краном кирпича на поддонах и раствора в ящиках с расходом на 10 м перегородки кирпича – 50 шт., раствора – 0,05 м.

24. Кладка облегченных, высотой до 15 м стен средней сложности толщиной 510 мм с проемностью до 30% под штукатурку из кирпича размером 250x120x88 мм с заполнением пустот легким бетоном. Объем кладки – 100 м.

Процессы:

- 1). Кладка облегченных стен.
- 2). Укладка вручную железобетонных перемычек. Количество проемов – 30.
- 3). Устройство и разборка инвентарных пакетных подмостей.
- 4). Укладка в стены 300 кг анкеров и связей для крепления стен с перекрытиями
- 5). Подача с помощью автомобильного крана кирпича на поддонах, раствора и легкого бетона в контейнерах. Расход на 1 м³ кладки кирпича – 120 шт, раствора – 0,2 м³, легкого бетона – 0,35 м³. Плотность бетона 1 т/м³.

25. Кладка 200 м стен средней сложности с проемностью до 40% из легкобетонных камней размером 390x190x188 мм, толщиной в 1,5 камня на цементном растворе с облицовкой и расшивкой швов.

Процессы:

- 1). Укладка стен здания с облицовкой на высоту до 15 м.
- 2). Укладка вручную железобетонных перемычек. Количество проемов – 40.
- 3). Укладка в стены 200 кг связей и анкеров для крепления с перекрытиями.
- 4). Устройство и разборка инвентарных блочных подмостей.
- 5). Подача с помощью пневмоколесного крана, камней и кирпича на поддонах, цементного раствора в контейнерах. Расход на 1 м кладки легкобетонных камней плотностью 0,8 т/м – 50 шт., утолщенного облицовочного кирпича – 50 шт., цементного раствора – 0,2 м.

26. Кладка в количестве 100 м³ из легкобетонных камней размеров 390х190х188 мм, плотностью 0,8 т/м³ при заполнении стен каркасных зданий без подкосов на высоте до 15 м при толщине стены в 1,5 камня с облицовкой утолщенным кирпичом.

Процессы:

- 1). Кладка при заполнении стен каркасных зданий.
- 2). Укладка при помощи крана брусковых перемычек при массе их для одного проема до 1 т.
- 3). Устройство и разборка трубчатых металлических безболтовых лесов.
- 4). Подача с помощью крана легкобетонных камней и облицовочного кирпича на поддонах, цементного раствора в контейнерах. Расход на 1 м³ кладки легкобетонных камней – 50 шт., цементного раствора — 0,2 м.

27. монтаж 60 шт стальных колонн с помощью крана на пневмоходу.

Процессы:

- 1). сортировка конструкции массой до 5 т с помощью крана, т.-360
- 2). укрупнительная сборка стальных отправочных элементов колонн в конструктивный элемент. На 1 колонну – 3 элемента общей массой 6 т.
- 3). односторонняя ручная Эл. Дуговая сварка при укрупнительной сборке колонн стыковых соединений со скосом кромок при нижнем положении шва при толщине свариваемой стали до 6 мм короткометражным швом отрезками длиной до 0.5 м. длина шва при сборке 1 колонны – 3 м.
- 4). устройство средств подмащивания навесных лестниц с помощью автомобильного крана при монтаже колонн 1 шт на колонну
- 5). монтаж стальных колонн краном на пневмоколесном ходу. Масса 1 колонны 6 т.
- 6). установка с поверхности земли постоянных крепежных болтов с контргайками. Количество болтов на 1 колонну – 8 шт
- 7). снятие навесных елстниц с помощью автомобильного крана

28. монтаж 30 стальных стропильных ферм общей массой 180 т краном на гусеничном ходу на высоте 12 м.

Процессы:

- 1). укрепительная сборка стропильных ферм из гнuto-сварных профилей из 4 отправочных элементов
- 2). односторонняя ручная Эл. Дуговая сварка стыковых соединений при укрупнительной сборке стропильных ферм со скосом кромок вертикальном положении шва и толщине свариваемой стали до 4 мм короткометражным швом отрезками длиной до 0.5 м. общая длина шва при сборке 1 фермы – 4 м.
- 3). Монтаж стропильных ферм по стальным колоннам
- 4). Устройство с последующей разборкой площадок и приставных лестниц для монтажа несущих конструкции с помощью гусеничного крана по 2 площадки и лестницы при монтаже 1 фермы
- 5). Узловая постановка болтов с контргайками для крепления ферм с подмостей. Устанавливаются по 8 болтов на ферму

29. Установка 1000 м³ стального профилированного настила кровли.

Процессы:

- 1). подъем автомобильным краном листов в пачке на кровлю на отм. 12.0 м
- 2). Раскладка и укладка на кровле вручную с подгонкой листов длиной 6 м
- 3). Комплектовка самонарезающих винтов в количестве 200 шт на 100 м² настила
- 4). Сверление отверстий под самонарезающие винты ручной электрической сверлильной машинкой без штанги
- 5). Установка 2 монтажных навесных алюминиевых лестниц краном с последующим снятием
- 6). Устройство 500 м защитных канатных ограждений вручную, с последующим снятием.

30. Монтаж 1000 м² легких ограждающих металлических конструкций типа «Сэндвич».

Процессы:

- 1). Укрупнительная сборка автокраном панелей в карты площадью 50 м² с установкой 2 ригелей на карту
- 2). постановка болтов в количестве 10 шт на 10 м² при укрупнительной сборке стеновых панелей
- 3). Установка автокраном карт из стеновых панелей «Сэндвич»
- 4). Установка нащельников при монтаже стеновых панелей из расчета 10 пм на карту
- 5). Установка навесных молек автомобильным краном из расчета 2 шт на карту панелей «Сэндвич», с последующим снятием.

- б). Установка приставных лестниц вручную из расчета 2 шт на карту, с последующим снятием

Выявление структуры заданного комплексного технологического процесса (КТП). Разбивка на простые технологические процессы (ТП). Разбивка ТП на отдельные операции. Оснащение процесса рекомендованной техникой. Определение ее параметров.

ЦЕЛЬ:

- освоить *разделение строительного процесса на составляющие;*
- *оснастить процесс необходимой техникой.*

Пример

Условие: разделить на составляющие и подобрать технику для выполнения комплексного технологического процесса (КТП): возведение монолитных железобетонных фундаментов объемом до 6 м³ в открытых котлованах.

Решение:

КТП – возведение монолитных железобетонных фундаментов. Разделяем КТП на ряд простых технологических процессов (ТП):

- ТП 1 – доставка материалов;
- ТП 2 – подача материалов краном;
- ТП 3 – устройство опалубки и демонтаж;
- ТП 4 – установка арматуры и закладных деталей;
- ТП 5 – укладка бетонной смеси с последующим уплотнением;
- ТП 6 – уход за бетоном (выдержка бетона для набора прочности).

Затем каждый ТП рассматриваем по операциям, используя соответствующие сборники ЕНиР. При описании ТП проектируем технологию работ (в пределах соответствующего § ЕНиР).

Ниже приведен пример разработки ТП 5:

Задача – подача бетонной смеси бункером (бадьей). Согласно ЕНиР 4-1-4 состав процесса следующий:

- 1). Прием бетонной смеси.
- 2). Укладка бетонной смеси в конструкцию.
- 3). Разравнивание бетонной смеси с частичной перекидкой.
- 4). Уплотнение бетонной смеси вибраторами.
- 5). Заглаживание открытой поверхности бетона.
- б). Перестановка вибраторов.

Оснастим процесс техникой. Из типового технологического комплекса и соответствующих справочников на виды работ находим:

1. Бункер поворотный с вибратором БП-1,6 (ГОСТ 21807-76): номинальная вместимость – 1,6 м³; масса – 603 кг; грузоподъемность – 4000 кг; тип вибратора – ИВ-99.
2. Строп 4-х ветвевой – 4СК1–6,3 (ГОСТ 25573-82): грузоподъемность – 6,3 т.
3. Вибратор ручной глубинный с гибким валом ИВ-66 (ТУ 22-4666-80): наружный диаметр корпуса – 38 мм; длина рабочей части – 360 мм; масса вибронаконечника – 2,4 кг; напряжение – 36 В.

Набор технологического и мерительного инструмента:

- а) скребок с удлиненной ручкой (каталог-справочник ЦНИИЭТЭ строймаша);
- б) лопата стальная строительная ЛР (ГОСТ 3620-76);
- в) лопата стальная строительная ЛП (ГОСТ 3620-76);
- г) гладилка стальная строительная (ГОСТ 10403-80);
- д) уровень строительный УСЗ (ГОСТ 9416-83).

По такой же схеме рассматривают и описывают все оставшиеся ТП (1,2,3,4,6).