

ИЗУМРУД СТУДЕНТ
Л АДА АЛ С Д Е



3101179175973

Титульный лист

Направление ☐ Естественные науки ☒ Инженерные науки
☐ Математика и информатика ☐ Социальные и
☐ Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5

Курс ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ отсутствует

Фамилия А Б Д Р Е Е В

Имя П А В Е Л

Отчество С Е Р Г Е Е В И Ч

Дата рождения 0 1 0 3 1 9 9 5

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Д 3

Телефон + 7 9 1 2 6 3 4 2 4 1 8

Дата 0 3 0 2 2 0 2 5

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



ИЗУМРУД СТУДЕНТ
И ДАУ АЛЫС О О ЕД Р Ы ОУ И ЕРСИ ТА



3101179175973

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ Естественные науки ☒ Инженерные науки
☐ Математика и информатика ☐ Социальные и
☐ Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5

Курс ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ отсутствует

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с ДО

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	5			40						
Балл члена жюри №2	5			40						

Итоговый балл 45

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ БЛОК 4

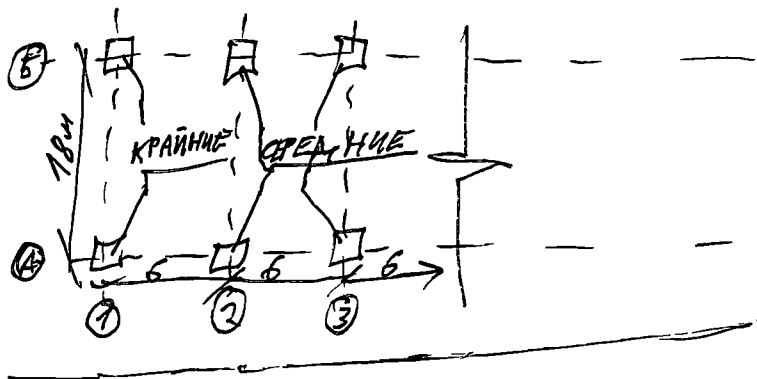
ОПРЕДЕЛИМ КОЛ-ВО ШАГОВ

$$84/6 = 14 \text{ шагов}$$

СЛЕДОВАТЕЛЬНО, КОЛ-ВО ФУНДАМЕНТОВ ПО ОДНОЙ СТОРОНЕ БУДЕТ НА 1 БОЛЬШЕ ЧЕМ ШАГОВ ТОПАА ОБЩЕЕ КОЛ-ВО ФУНДАМЕНТОВ

$$15 \times 2 = 30 \text{ шт} \text{ — ОБЩЕЕ КОЛ-ВО } \Phi_m$$

ВЫДЕЛИМ 2 ТИПА ФУНДАМЕНТОВ КРАЙНИЕ И СЕРЕДИНА



ТОГДА $4 \text{ шт } \Phi_m 1$ — КРАЙНИЕ
 $26 \text{ шт } \Phi_m 2$ — СЕРЕДИНА
 НАЙДЕМ РАЗМЕРЫ $\Phi_m 1$ И $\Phi_m 2$
 ГРУЗОВАЯ ПЛОЩАДЬ НА КРАЙНИЕ
 ФУНДАМЕНТЫ ($\Phi_m 1$)

$$6/2 \cdot 18/2 = 3 \cdot 9 = 27 \text{ м}^2$$

ГРУЗОВАЯ ПЛОЩАДЬ НА ФУНДАМЕНТЫ В СЕРЕДИНЕ ($\Phi_m 2$)

$$6 \cdot 18/2 = 6 \cdot 9 = 54 \text{ м}^2$$

РАСЧЕТАМ НАГРУЗКУ НА ФУНДАМЕНТЫ

$$1) 27 (350 + 210) + 30 \cdot (3 + 18/2) \cdot 12 + 12 \cdot 150 = 15120 + 4320 + 1800 = 21240 \text{ кН} \text{ — НАГРУЗКА НА КРАЙНИЕ ФУНДАМЕНТЫ } \Phi_m 1$$

ПОЯСНЕНИЕ: $30 (3 + 18/2) \rightarrow 18/2$ — ВЕС СТЕНОВОГО ОКРАЖЕНИЯ
 СТОРЦА ЗАДАНИЯ ХОТЬ В ЗАДАНИИ НЕ УКАЗАНО ШАГ РАХВЕРКОВЫХ
 СТОЕК СТОРЦА, НАГРУЗКА ОТ СТЕН СТОРЦА БУДЕТ ВСЕ РАВНО. ЧТОБЫ
 НЕ ОШИБИТЬСЯ С РАЗМЕРАМИ КРАЙНИХ ФУНДАМЕНТОВ $\Phi_m 1$ УЧИТЫВАЮ
 ПОЛОВИНУ ТОРЦЕВОЙ СТЕНЫ НА НИХ В ЗАПАС. В УСЛОВИЯХ
 ЗАДАНИЯ ОБ ЭТОМ НЕБРАНСЕ НИ СЛОВА! НЕ СЧИТАЮ ЭТО МОЕЙ ОШИБКОЙ! (105)

$$2) 54 (350 + 210) + 30 \cdot 6 \cdot 12 + 12 \cdot 150 = 30240 + 2160 + 1800 = 34200 \text{ кН} \text{ — НАГРУЗКА НА СРЕДНИЕ ФУНДАМЕНТЫ } \Phi_m 2$$

ИЗВЕСТНО, ЧТО ГРУНТОВЫМ ОСНОВАНИЕМ СЛУЖИТ СУГЛИНОК С $R = 350 \text{ кПа} \approx 35,67 \text{ т/м}^2$
 тогда (см след лист)

Бланк ответов

минимальная площадь подошвы

$$F_{м1} = 21240 / 1000 / 35,67 \approx 0,596 \text{ м}^2$$

$$F_{м2} = 34200 / 1000 / 35,67 \approx 0,959 \text{ м}^2 \checkmark$$

что соответствует размерам:

$F_{м1}$ (крайние) $\sqrt{0,596} = 0,77 \approx 0,8 \text{ м} \times 0,8 \text{ м} \times 2,4 \text{ м}$ (т.к. квадратные фундаменты и без ступеней по условиям задачи)

$F_{м2}$ (средние) $\sqrt{0,959} = 0,979 \approx 1 \text{ м} \times 1 \text{ м} \times 2,4 \text{ м} \checkmark$ (55)

~~общее количество фундаментов~~

Ответ: 4 фундамента под крайние колонны размерами $0,8 \times 0,8 \times 2,4 \text{ м}$
 26 фундамента под средние колонны размерами $1 \times 1 \times 2,4 \text{ м}$
 Всего 30 фундаментов

Определим кол-во времени для разработки котлованов

$$30 \cdot 45 / 1000 \cdot 28,5 = 38,475 \text{ часов} \approx 39 \text{ часов}$$

Определим кол-во времени для разработки устройства бетонной подготовки

$(0,8 + 0,12) \cdot (0,8 + 0,12) \cdot 0,14 = 0,4 \text{ м}^3$ — кол-во бетона под крайние фундаменты ($F_{м1}$)

$(1 + 0,12) \cdot (1 + 0,12) \cdot 0,126 = 3,744 \text{ м}^3$ — бетон под сред фунда ($F_{м2}$)

$0,4 + 3,744 = 4,144 \text{ м}^3$ — общее кол-во бетона на подготовку

$\frac{4,144}{100} \cdot 135 / 2 = 2,7972 \text{ часа}$ — время потраченное 2мя бетонщиками

$\frac{4,144}{100} \cdot 18 = 0,746 \text{ часа}$ — время потраченное монтажным краном

т.к. монтажный кран и бетонщики работают обычно параллельно, то общее кол-во времени потраченное на бетонирование подготовки составит $2,7972 \text{ часа}$ округляем до 3 часов

Посчитаем оставшееся время на устройство монолитных ж/б фундаментов

$15 \cdot 12 - 39 - 3 = 138 \text{ часов}$ — оставшееся время

Бланк ответов

Определим объемы работ

$$\Phi_{м1} \quad 4 \quad 0,8 \quad 0,8 \quad 2,4 = 6,144 \text{ м}^3 - \text{КРАЙНИЕ } V^3$$

$$\Phi_{м2} \quad 26 \quad 1 \quad 1 \quad 2,4 = 62,4 \text{ м}^3 - \text{СРЕДНИЕ } V^3$$

$$6,144 + 62,4 = 68,544 \text{ м}^3 - \text{ОБЩИЙ ОБЪЕМ БЕТОНА}$$

$$\frac{68,544}{100} \cdot 634 = 434,57 \text{ чел час} - \text{ручной объем работы}$$

$$\frac{68,544}{100} \quad 30,97 = 21,23 \text{ маш час} - \text{объем работы 1 крана}$$

~~Сравним~~ СРАВНИМ ВРЕМЯ ЗАТРАЧЕННОЕ 1 КРАНОМ СОСТАВЛЯЮЩЕМСЯ

$$21,23 < 138 \text{ часов, следовательно достаточно 1-го крана } \checkmark$$

ОПРЕДЕЛИМ КОЛВО РАБОЧИХ

$$\frac{434,57}{21,23} = 20,47 \approx 21 \text{ человек} \quad \text{---}$$

21 человек выполнят задачу за

$$\frac{68,544}{100} \cdot 634 / 21 = 20,69 \text{ часа, что меньше 21,23 часа крана}$$

Ответ 21 человек + 1 монтажный кран

ОБЩИЕ ОТВЕТЫ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ

1 4 шт $0,8 \times 0,8 \times 2,4$ (м) - крайние фундаменты $\Phi_{м1}$

26 шт $1 \times 1 \times 2,4$ (м) - средние фундаменты $\Phi_{м2}$

Всего 30 шт фундаментов

2 21 человек + 1 монтажный кран

Нагрузка на крайние фундаменты 21420 кг ($\Phi_{м1}$)

Нагрузка на средние фундаменты 34200 кг ($\Phi_{м2}$) $\checkmark$

ГАБАРИТЫ ФУНДАМЕНТОВ $\Phi_{м1} \quad 0,8 \times 0,8 \times 2,4$ (м), $\Phi_{м2} \quad 1 \times 1 \times 2,4$ (м)

ОБЪЕМЫ ФУНДАМЕНТОВ $\Phi_{м1} - 1,536 \text{ м}^3/\text{шт}$, $\Phi_{м2} - 2,4 \text{ м}^3/\text{шт}$ $\checkmark$

ОБЩИЙ ОБЪЕМ ФУНДАМЕНТОВ $6,144 + 62,4 = 68,544 \text{ м}^3$ $\checkmark$

ОБЪЕМ БЕТОННОЙ ПОДГОТОВКИ $\Phi_{м1} - 0,1 \text{ м}^3/\text{шт}$, $\Phi_{м2} - 0,144 \text{ м}^3/\text{шт}$

ОБЩИЙ ОБЪЕМ БЕТОННОЙ ПОДГОТОВКИ $0,4 + 3,744 = 4,144 \text{ м}^3$ $\checkmark$

ОБЪЕМ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ 1350 м^3 ~~или 300 м^3 на 1 комматор~~ $\checkmark$

Трудоемкость устройства БЕТПОД 6 чел часа + 1 маш час $\checkmark$

Трудоемкость земляных работ 39 маш часа —

$$\Sigma = 40$$

Трудоемкость устройства ФУНД 435 чел часов + 22 маш часа $\checkmark$

В БРИГАДЕ НА ЭТАПЕ УСТРОЙСТВА ФУНД 21 чел + 1 кран $\checkmark$

ИНВАРИАНТНАЯ ЧАСТЬ НА ОБРАТНОЙ СТОРОНЕ

ИНВАРИАНТИВНАЯ ЧАСТЬ

Известно, что в нулевой момент времени мы имеем

Калия $N_0 = 100$ атомов Аргон- $N_0 = 0$ атомов соотношение $100:0$

спустя период полураспада 1250 млн лет

Калия- $N_0 = 10$ атомов Аргон- $N_0 = 10$ атомов соотношение $0:10$

следовательно, если взять интервал времени $1250/2 = 625$ млн лет то получим

Калия- $N_0 = 50$ атомов Аргон- $N_0 = 5$ атомов соотношение $10:1$

Нам требуется соотношение $70:1$. Сократим интервал времени в 2 раза

~~$1250/4 = 312,5$ млн лет $75:1$~~

Калий- $N_0 = 75$ атомов, Аргон- $N_0 = 2,5$ атома (допущение)
соотношение $30:1$

$156,25$ млн лет

Калий $N_0 = 87,5$ Аргон- $N_0 = 1,25$ атома соотношение $70:1$

Ответ: примерный возраст $156,25$ млн лет