

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Инженерно-технологический институт

Кафедра Технические системы в агробизнесе, природообустройстве
и дорожном строительстве

Орехова Г. В.

**ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ ИНВЕНТАРНОЙ
РАЗБОРНО-ПЕРЕСТАВНОЙ ОПАЛУБКИ И СОСТАВЛЕНИЕ
СХЕМЫ ОПАЛУБОЧНЫХ РАБОТ**

Методическое указание для выполнения практической работы по
дисциплине «Организация и технология работ
по природообустройству»
по направлению 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы,
профиль «Машины и оборудование природообустройства
и дорожного строительства»

Брянская область 2021

УДК 626.8 (076)

ББК 38.77

О 65

Орехова, Г. В. Выбор конструкции инвентарной разборно-переставной опалубки и составление схемы опалубочных работ: методическое указание для выполнения практической работы, по дисциплине «Организация и технология работ по природообустройству», по направлению 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Машины и оборудование природообустройства и дорожного строительства» / Г. В. Орехова. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. - 20 с.

В методическом указании изложен материал к практической работе по дисциплине «Организация и технология работ по природообустройству».

Методическое указание предназначены для бакалавров обучающихся по направлению 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Машины и оборудование природообустройства и дорожного строительства».

Рецензент: к.т.н., доцент, кафедры ТС в АБП и ДС Дьяченко А.В.

Методическое указание рассмотрено и рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института Брянского государственного аграрного университета, протокол № 7 от 27 апреля 2021 года.

© Брянский ГАУ, 2021

© Орехова Г.В., 2021

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	стр. 4
1	Краткие теоретические сведения	5
1.1	Технология выполнения опалубочных работ	6
2	Определение горизонтальных расчетных нагрузок на вертикаль- ные стенки опалубки	8
2.1	Определение расчетных нагрузок на опалубку фундаментной пли- ты и торцов плиты покрытия	13
2.2	Определение расчетных нагрузок на опалубку стен и колонны	14
3	Определение вертикальных расчетных нагрузок на опалубку пере- крытия	14
	Список литературы	19

ВВЕДЕНИЕ

Методическое указание предназначено для выполнения практической работы, разработано согласно дисциплине «Организация и технология работ по природообустройству» для направления Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Машины и оборудование природообустройства и дорожного строительства».

Проведение практических работ по данной дисциплине является неотъемлемым и важным этапом в подготовке бакалавров.

В них освещена методика решения основных вопросов технологии производства работ по природообустройству. Рассматривается методика подсчета объемов земляных, основных, вспомогательных и транспортных процессов. Выбор методов производства этих работ предусматривает комплексную механизацию всех производственных процессов, учебные исследования по технико-экономическим обоснованиям принятых вариантов, технологические расчеты. В процессе выполнения заданий проводится работа с нормативной литературой.

В настоящем методическом указании освещена методика решения основных вопросов, составляющих объем технологии работ по природообустройству, приведены последовательность выполнения и рекомендации к решению технологических вопросов.

Выбор конструкции инвентарной разборно-переставной опалубки и составление схемы опалубочных работ

Цель работы: определение расчетных нагрузок на опалубку; выбор рациональной конструкции инвентарной разборно-переставной опалубки; изучение технологии ее сборки; составление схемы сборки элементов опалубки

Задание к работе:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
2. Определить горизонтальные расчетные нагрузки на вертикальные стенки опалубки.
3. Определить вертикальные расчетные нагрузки на опалубку перекрытия

1 Краткие теоретические сведения

Опалубка - это временная вспомогательная конструкция, обеспечивающая заданные геометрические размеры конструкции, в которую укладывается бетонная смесь.

Опалубка состоит из собственно формы (опалубочных щитов), крепежных устройств и поддерживающих элементов. Опалубка должна обладать следующими основными качествами: прочностью, жесткостью, геометрической неизменяемостью формы под воздействием нагрузок, способностью обеспечивать требуемое качество поверхности бетона, технологичностью сборки и разборки. Опалубка должна изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ 23478-79 «Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Классификация и общие технические требования».

По конструктивным признакам опалубка подразделяется на следующие типы:

- разборно-переставная /мелкощитовая и крупнощитовая/;
- крупноблочная;

- объемно-переставная вертикально извлекаемая;
- горизонтально-перемещаемая (катучая);
- скользящая;
- пневматическая;
- несъемная.

В зависимости от материалов, из которых изготовлена опалубка (кроме пневматической и несъемной), она может быть: металлической, деревянной, пластмассовой, комбинированной.

Различают унифицированную опалубку, состоящую из щитов различных типоразмеров с инвентарными креплениями и поддерживающими устройствами, и стационарную /неинвентарную/ опалубку, изготавливаемую и устанавливаемую на месте. Неинвентарная опалубка применяется для опалубочных форм нетиповых конструкций и деталей.

Одним из важнейших показателей опалубки является ее оборачиваемость (возможность многократного использования). Чем выше показатель оборачиваемости, тем ниже себестоимость опалубки на единицу объема железобетонной конструкции.

1.1 Технология выполнения опалубочных работ

В практике отечественного массового промышленного и гражданского строительства примерно 90-95 % бетонных и железобетонных конструкций возводят с применением разборно-переставных опалубок. Эти опалубки обладают универсальностью при бетонировании различных типов конструкций с разными размерами. Помимо разборно-переставной достаточно часто применяют объемно-переставные, скользящие, блочные, несъемные опалубки.

На строительные объекты опалубку доставляют комплектами, в состав которых входят: набор щитов, элементы крепления, поддерживающие и вспомогательные устройства. Устанавливают и разбирают опалубки в соответствии с технологической документацией специальные звенья опалубщиков или опа-

лублики комплексных бригад, имеющие смежные профессии. Принимают смонтированную опалубку мастер или прораб.

Опорные части опалубки размещают на основании, исключаящем их просадку. По окончании монтажа проверяют правильность установки несущих, поддерживающих и крепежных элементов, а так же щитов опалубки. Поверхность опалубки перед укладкой бетонной смеси покрывают специальной смазкой.

Выполнение опалубочных работ должно производиться в соответствии с проектом, который включает в себя схему организации работ по устройству монолитной конструкции, маркировочные чертежи, график производства работ с указанием количества комплектов опалубки и ее оборачиваемости. Маркировочный чертеж представляет собой схему опалубливаемой поверхности с указанными элементами опалубки. На схеме опалубочных работ указывается расстановка грузоподъемных механизмов, места складирования и укрупнительной сборки, очередность установки элементов опалубки.

Опалубку ленточных фундаментов устанавливают до начала бетонирования, за исключением опалубки выступов и углублений по верху фундамента, которую устанавливают в процессе бетонирования. В начале, как правило, устанавливают и раскрепляют инвентарными подкосами маячные стойки и щиты по наружному периметру фундамента через каждые 3-4 метра по углам и местам пересечения. Расстояние между маячными щитами кратно ширине или длине щитов. Одновременно устанавливают подмости. Затем схватками и скрутками крепят остальные щиты. После этого монтируют опалубку по внутреннему периметру. Начиная с высоты 1,6 м от основания фундамента, работы ведут с инвентарных лесов и настилов, сооружаемых снаружи и внутри фундамента.

Опалубку ступенчатых фундаментов стаканного типа устанавливают из пар закладных и накладных щитов (рис. 8). В каждом ярусе закладные щиты вставляют между накладными (накрывными) и полученный короб стягивают тяжами или скруткой, которые воспринимают боковое давление бетонной смеси. Стакан образуют с помощью специальной опалубки – пустотообразователя в форме усеченной пирамиды, который устанавливают на верхний короб, с помощью опорных брусьев.

Монтаж инвентарной опалубки начинают с установки монтажных уголков и угловых щитов. К нижним схваткам щиты крепят натяжными струбцинами, а между собой — скобами. После установки опалубки подколонника навешивают схватки второго яруса и устанавливают опалубку второго яруса аналогично.

В обоих случаях опалубка может быть деревянной, металлической, комбинированной (металлический каркас и щит из бакелизированной фанеры).

2 Определение горизонтальных расчетных нагрузок на вертикальные стенки опалубки

Длину фундаментной подошвы – измеряем периметр и приплюсовываем к нему длину всех несущих стен, если они будут предусмотрены. Толщину ленточного основания. Высоту. В этой части подсчета может возникнуть трудность, так как часто опалубку возводят только на поверхности почвы, а заглубленная часть заливается прямо в траншею. Но при этом стоит учесть, что подобное возведение оснований применимо только для малозаглубленных конструкций.

Если фундамент будет заглубленным, то опалубку к нему делают на всю высоту ленты, так как такое сооружение требует особого подхода – хорошего утепления и качественной гидроизоляции. Сечения доски. Она бывает в трех значениях – 100, 125, 150 мм. От выбора толщины пиломатериала, зависят затраты на материал.

Расчет опалубки начинается с ввода исходных данных, приведем пример: монолитная лента по периметру 12 на 11 метров по плану – $(12*2) + (11*2) = 46$ метра; длина конструкции опалубки – $46*2 = 92$ метра (умножается на 2 потому, что щиты будут с двух сторон); ширина основания – 0,5 метра; высота фундамента – 1,5 метра.

Вводные данные готовы, производим расчеты по формулам:

общая площадь данной конструкции – $92*1,5 = 138$ м² при вводных по ширине и высоте монолитной полосы используют доску обрезную толщиной 25

мм; теперь рассчитаем сколько пиломатериала понадобится для щитов – $138 \cdot 0,025 = 3,45 \text{ м}^2$; используя усредненные показатели просчитываем, сколько понадобится брусков сечением $0,5 \cdot 0,5 \text{ см}$. Часто этот показатель высчитывается от кубатуры досок и составляет 30% от нее – $3,45 \cdot 0,3 = 1,035 \text{ м}^3$ материалы закупаем на 10% больше, так как возникают непредвиденные расходы – $3,45 \cdot 0,1 = 0,345 \text{ м}^3$.

Подведем итог, при строительстве ленточного фундамента, на основании вводных понадобится:

обрезной доски $150 \cdot 25 \text{ мм}$ – 4 м^3 ; брусок $0,5 \cdot 0,5$ – $1,5 \text{ м}^3$; проволока вязальная сечением $0,8 \text{ см}$ – 12 м ; шпильки распорные 40 см в длину, которые применяются на каждые 2 м по 1 шт. – $46 : 2 = 23 \text{ шт.}$

На этом этапе расчет считается завершенным. При расчете ограждающих конструкций применяйте онлайн калькулятор – это намного проще и удобнее.

Вертикальная нагрузка

Под данным понятием подразумевается суммарная нагрузка, оказываемая на опорные элементы вертикальных опалубочных систем со стороны конструктивных элементов, заливочной смеси и других рабочих факторов. К расчетным компонентам вертикальной нагрузки относят:

Суммарный вес комплекса опалубочных элементов. Вес каждой комплектующей части указан в технической документации. При использовании опалубки из дерева масса высчитывается по константам, утвержденным в СНиП: 800 кг/куб.м. – для дерева лиственных пород, 600 кг/куб.м. – для хвойных сортов древесины.

Масса армирующих элементов. Указывается в проектных данных или вычисляется по константе для ж/б конструкций, равной 100 кг/м^3 (при отсутствии точных данных).

Нагрузка, оказываемая транспортом и живой рабочей силой. Номенклатурное значение данного показателя может отличаться для расчета конкретных элементов опалубки или их комплекса. В данном случае рассматриваются значения в $1,5 \text{ кПа}$ и $2,5 \text{ кПа}$ соответственно.

Масса бетона — вычисляется по фактическому весу компонентов или с использованием номенклатурных данных, для бетонных смесей с щебнем или гравием (2500 кг/ куб.м.).

Горизонтальная нагрузка

К данному комплексу влияющих факторов относятся:

- нагрузка ветровая, чье значение вычисляется по СНиП 2.01.07-85;
- показатель давления бетона на стенки опалубки, для расчета которого применяется следующая формула:

$$D_b = m \cdot V$$

где, D_b – искомый показатель давления бетона кПа;

m – объемная масса бетонной смеси, кг/м³;

V – высота слоя бетона, м.

Исходные данные

- температура бетонной смеси и наружного воздуха $t_{bc} = t_{nb} = +17^\circ \text{C}$;
- расчетный поток бетонной смеси $\Pi = 6 (9, 12) \text{ м}^3/\text{ч}$;
- плотность бетона $b_r = 2400 \text{ кг/м}^3$;
- подвижность бетонной смеси при укладке в фундаментную плиту и плиту покрытия составляет $h_q = 2 \text{ см}$, в стены $h_q = 10 \text{ см}$;
- толщина фундаментной плиты и плиты покрытия: $t = 500, 600, 700 \text{ мм}$;
- длина сооружения $L_n = 12,0 \text{ м}$, ширина $B_n = 8,1 \text{ м}$;
- высота стен сооружения (от пола) $H = 2400 (2500, 2600) \text{ мм}$;
- толщина наружных стен $\delta_n = 600 \text{ мм}$, внутренних – $\delta_b = 300 \text{ мм}$;
- размеры дверных проемов $h_d \times b_d = 900 \times 2000 \text{ мм}$;
- площади помещений: $A1 = 22 \text{ м}^2$, $A2 = 50 \text{ м}^2$;
- сечение колонны $a_k \times b_k = 600 \times 600 \text{ мм}$.

Укладка бетонной смеси в опалубку выполняется из бункера вместимостью 1 м^3 , а ее уплотнение производится с помощью глубинных вибраторов;

Общая расчетная нагрузка P_d (кПа) при расчете опалубки по деформациям вычисляется по зависимости:

$$P_d = P_{\max}, \quad (1)$$

где P_{\max} - максимальное боковое давление свежееуложенной бетонной смеси на вертикальные стенки опалубки, кПа.

Общая расчетная нагрузка P_{nc} (кПа) при расчете опалубки по несущей способности определяется по формуле:

$$P_{nc} = k_{п1} \cdot (P_{\max} + P_{сб}), \quad (2)$$

где $P_{сб}$ - динамическая нагрузка на вертикальные стенки опалубки от выгрузки бетонной смеси в опалубку из бункера (лотка или хобота), кПа.

$k_{п1}$ - нормативный коэффициент перегрузки при расчете значения P_{\max} и $P_{сб}$ (табл. 1 и 2).

Величину P_{\max} (кПа) определяем, в зависимости от скорости бетонирования v и других данных, по следующим формулам:

$$P_{\max} = \rho_b \cdot H \quad \text{или} \quad P_{\max} = \rho_b \cdot (0,27 \cdot v + 0,78) \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (3)$$

где H - высота слоя бетонной смеси, оказывающего боковое давление, м;

v - скорость бетонирования монолитной конструкции по высоте, м/ч;

k_1 - коэффициент, учитывающий влияние подвижности бетонной смеси h_q , на величину P_{\max} ;

k_2 - коэффициент, учитывающий влияние температуры бетонной смеси на величину P_{\max} .

Таблица 1 – Значения горизонтальной нагрузки на боковую опалубку

Способ подачи бетонной смеси в опалубку	Горизонтальная нагрузка на боковую опалубку, кПа
Спуск по лоткам и хоботкам, а также непосредственно из бетонопроводов	4
Выгрузка из бадей емкостью от 0,2 до 0,8 м ³	4
Выгрузка из бадей емкостью свыше 0,8 м	6

Таблица 2 – Коэффициенты перегрузки

Нормативные нагрузки	Коэффициенты перегрузки
Собственная масса опалубки и лесов	1,1
Масса бетона и арматуры	1,2
От движения людей и транспортных средств	1,3
От вибрирования бетонной смеси	
Боковое давление бетонной смеси	
Динамические от сотрясения при выгрузке бетонной смеси	

Величину H определяем в зависимости от значения v (м/ч) и типа используемого вибратора:

$$v = \frac{\Pi}{A_{\text{сл}}}, \quad (4)$$

где $A_{\text{сл}}$ – площадь слоя укладываемой бетонной смеси, м²;

Значение $A_{\text{сл}}$ (м) при бетонировании плит наклонными слоями находим по формуле:

$$A_{\text{сл}} = \frac{H_{\text{п}} \cdot B_{\text{п}}}{\sin \alpha}, \quad (5)$$

где $H_{\text{п}}$, $B_{\text{п}}$ - соответственно, высота и ширина бетонируемой плиты, м;

α - угол естественного наклона укладываемой бетонной смеси, град.

2.1 Определение расчетных нагрузок на опалубку фундаментной плиты и торцов плиты покрытия

Составляем расчетно-конструктивную схему опалубки фундаментной плиты (рис. 1).

Рассчитываем нагрузки на опалубку фундаментной плиты по формулам (1)-(5).

Для $\alpha = 20^\circ$, в зависимости от $H_{\text{п}}$ и $B_{\text{п}}$ (табл. 3) определяем $A_{\text{сл}}$, P_{max} , $P_{\text{нс}}$ и $P_{\text{д}}$.

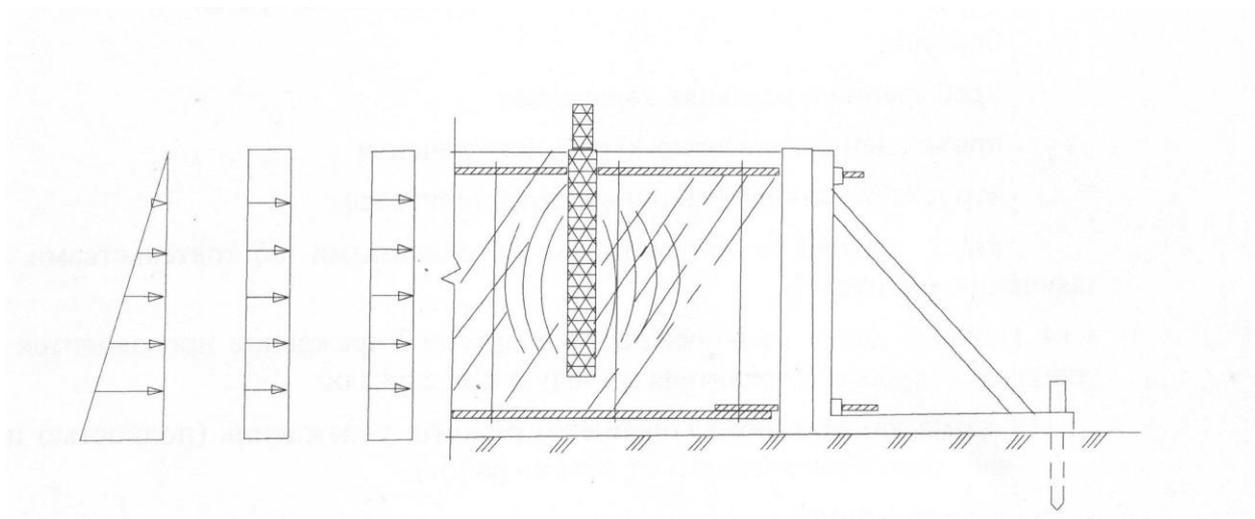


Рисунок 1 - Расчетно-конструктивная схема опалубки фундаментной плиты

Таблица 3 – Параметры бетонируемой конструкции

Вариант	$H_{\text{п}}$ (для A_1 / A_2)	$B_{\text{п}}$ (для A_1 / A_2)
1	4 / 3,3	5,5 / 15,15
2	2 / 10	11 / 5
3	4,4 / 6,3	5 / 7,94
4	7,3 / 8	30,1 / 6,25
5	6,5 / 7,14	3,38 / 7

2.2 Определение расчетных нагрузок на опалубку стен и колонны

Составляем расчетно-конструктивную схему опалубки стен (рис. 2).

Рассчитываем нагрузки на опалубку стен по формулам (1) - (4).

Расчет величины $A_{сл}$ (m^2) выполняем по формуле:

$$A_{сл} = A_{фп} - A_{пом} , \quad (6)$$

где $A_{фп}$, $A_{пом}$ - соответственно площади фундаментной плиты и помещений, m^2 .

Расчет величин $P_{нс}$, $P_{мах}$ и P_d выполняем по тем же формулам (1 - 4), а значение $A_{сл}(m^2)$ по выражению:

$$A_{сл} = a \cdot b , \quad (7)$$

где a и b - размеры поперечного сечения колонны, m .

Зададим условие $v = 5,6$ м/ч. Тогда расчетные нагрузки на опалубку колонны будут такие же, как и на опалубку стен.

Из всей совокупности значений $P_{нс}$ и P_d примем наибольшее $P_{расч}$, кПа, которое будет основой для выбора опалубки стен и колонн.

3 Определение вертикальных расчетных нагрузок на опалубку перекрытия

При расчете опалубки плит и поддерживающих ее конструкций должны учитываться следующие нормативные нагрузки:

а) собственная масса опалубки и лесов, определяемая по чертежам, первоначально при использовании инвентарных разборно-переставных опалубок она может быть принята ориентировочно из расчета $2,0$ кН/ m^2 ;

б) масса свежееуложенной в опалубку бетонной смеси, она принимается из расчета ее плотности;

в) масса арматуры, она устанавливается по проекту, а при отсутствии проектных данных - $1,0 \text{ кН/м}^3$ железобетонных конструкций;

г) нагрузки от людей и транспортных средств - $2,5 \text{ кПа}$.

Составляем расчетно-конструктивную схему опалубки стен (рис. 2).

Общую расчетную нагрузку при расчете опалубки (рис. 3) по несущей способности $P_{\text{нс}}$ (кПа) определяем по формуле:

$$P_{\text{нс}} = k_{\text{п2}} \cdot P_{\text{л}} + k_{\text{п3}} \cdot (P_{\text{б}} + P_{\text{а}}) + k_{\text{п4}} \cdot P_{\text{раб}} , \quad (8)$$

где $k_{\text{п2}}$, $k_{\text{п3}}$, $k_{\text{п4}}$ - нормативные коэффициенты перегрузки соответственно для массы опалубки и лесов, массы уложенной бетонной смеси и массы арматуры, а также нагрузки от людей и транспортных средств;

$P_{\text{л}}$ - нагрузка от собственной массы опалубки и лесов, кПа;

$P_{\text{б}}$ - нагрузка от собственной массы уложенной бетонной смеси, кПа;

$P_{\text{а}}$ - нагрузка от собственной массы арматурных изделий, кПа;

$P_{\text{раб}}$ - нагрузка от людей и транспортных средств, кПа.

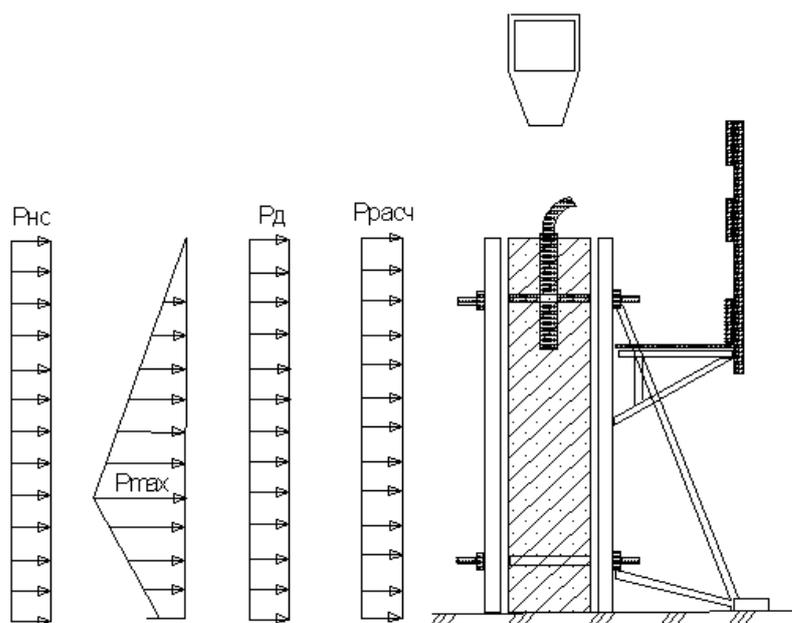


Рисунок 2 - Расчетно-конструктивная схема опалубки стен

Общую расчетную нагрузку P_d (кПа) при расчете опалубки по деформациям вычисляем по формуле:

$$P_d = P_l + P_b + P_a \quad , (9)$$

На основе данных определения расчетных нагрузок на опалубку разных конструкций сооружения принимаем:

а) при выборе конструкции универсальной инвентарной разборно-переставной опалубки для возведения стен, фундаментной плиты и плиты перекрытия - расчетную нагрузку $P_{нс}$, кПа;

б) при выборе только опалубки перекрытия расчетную нагрузку $P_{нс}$, кПа.

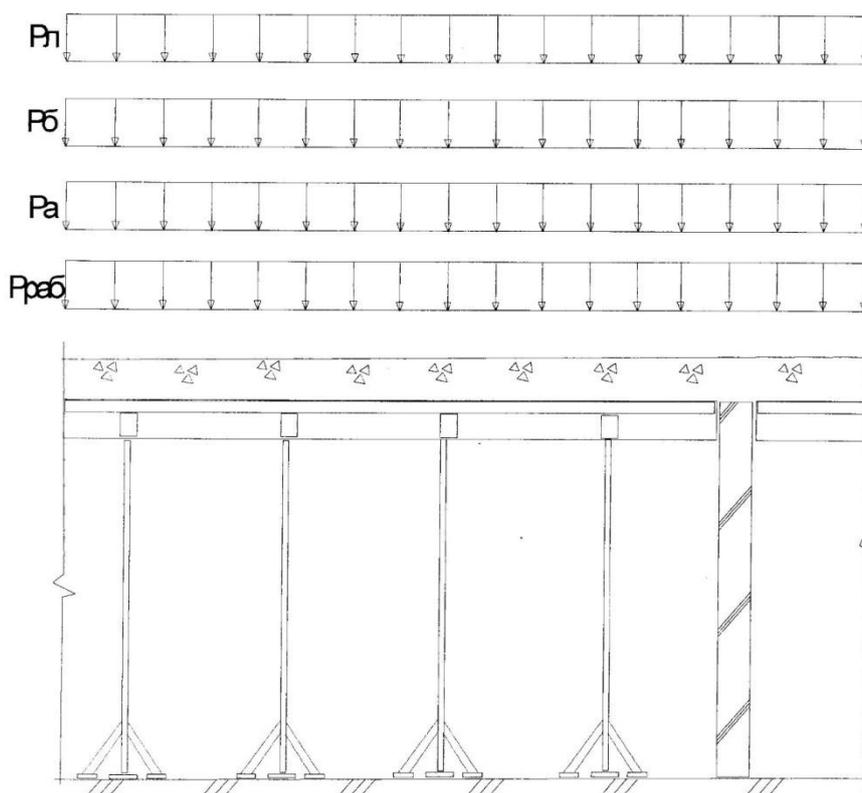


Рисунок 3 - Расчетно-конструктивная схема опалубки перекрытия

По величине расчетной нагрузки из табл. 4 выбираем конкретную конструкцию универсальной инвентарной разборно-переставной щитовой опалубки.

Таблица 4 – Инвентарные разборно-переставные щитовые опалубки

Наименование инвентарной опалубки	Палуба щита		Расчетная нагрузка на опалубку, кПа	Количество элементов (щитов) в комплекте, шт	Область применения опалубки
	материал	толщина, мм			
Монолит-77	Стал. лист	2	13	40(16)	Универсальная
Монолит-77	Водостойкая фанера	12	36	40(16)	-//-
Монолитстрой		12	36	55(13)	-//-
Монолитстрой		16	54	55(13)	-//-
Главзапстрой-1		12	56	11(7)	Стены
Главзапстрой-2		12	56	30(8)	-//-
Оргэнергостой-80		12	48	16(7)	-//-
Тяжстрой-78		16	54	66(31)	-//-
«КЛХ» Финляндия		15	67	32(19)	Универсальная
«Пери-трио» ФРГ		18	70	29(15)	Стены
«Фрамэко» ФРГ		18	60	47(14)	-//-
Крупнощитовая ЦНИИОМТП		12	177	25(14)	Универсальная
«Текко» ФРГ		17	62	17(5)	Стены

При расчетах опалубки первостепенной задачей является определение нагрузки, которая будет оказываться на её комплекс. Получение расчетных данных происходит с учетом множества факторов, среди которых: вес комплектующих опалубки, вес бетонной смеси, масса армирующих элементов, а также суммарный вес лесов и рабочих, задействованных при заливке. Кроме того, для обеспечения устойчивости конструкции и расчета требуемого количества подпорных элементов необходимо вычислить показатель ветровой нагрузки. В целом нагрузку, испытываемую опалубкой подразделяют на вертикальную и горизонтальную.

Таблица 5 - Расчет максимального бокового давления бетона на стенки опалубки

Способ уплотнения	Расчетные формулы для определения максимального бокового давления бетонной смеси, кПа
С помощью вибраторов:	$P = \gamma H$ $P = \gamma(0,27 + 0,78)K_1K_2$
внутренних	$H \leq R$ $v < 0,5$ $v \geq 0,5$ при условии, что $H \geq 1$ м
наружных	$H \leq 2R$ $v < 4,5$ $v > 4,5$ при условии, что $H > 2$ м

где: P – максимальное боковое давление бетонной смеси, кПа;

γ – объемная масса бетонной смеси, кг/м³;

H – высота уложенного слоя бетонной смеси, оказывающего давление на опалубку, м;

v – скорость бетонирования конструкции, м/ч;

R, R_1 — соответственно радиусы действия внутреннего и наружного вибратора, м;

K_1 – коэффициент, учитывающий влияние консистенции бетонной смеси: для жесткой и малоподвижной смеси с осадкой конуса 0-2 см – 0,8; для смесей с осадкой конуса 4-6 см – 1; для смесей с осадкой конуса 8-12 см – 1,2.

K_2 – коэффициент для бетонных смесей с температурой: 5-7°C – 1,15; 12-17°C – 1; 28-32°C – 0,85.

Вывод по работе.

Список литературы

1. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы / Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1989.
2. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования. М.: Госстрой России, 1999.
3. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство. М.: Госстрой России, 2002.
4. СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты / Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989.
5. Руководство по конструкциям опалубок и производству опалубочных работ. М.: Стройиздат, 1983.
6. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции / Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988.
7. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1987.
8. Земляные работы: справочник строителя / Л.В. Гриншпун, А.В. Карпов, М.С. Чиченков и др.; под ред. Л.В. Гриншпуна. М.: Стройиздат, 1992.
9. Расчет организационно-технологических параметров различных строительных процессов: метод. указания к выполнению лабораторных работ / А.Н. Ткаченко, В.П. Радионенко, А.Н. Василенко и др. Воронеж, 2015. 38 с.
10. Технология строительных процессов: учебник для вузов / А.А. Афанасьев, Н.Н. Данилов, В.Д. Копылов и др.; под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева. М.: Высш. школа, 2000.
11. Бозылев В.В., Сафончик Д.И. Технология строительного производства: учеб.-метод. комплекс. В 5 ч. Ч. 2. Новополоцк: ПГУ, 2008. 284 с.

Учебное издание

Орехова Галина Владимировна

**ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ ИНВЕНТАРНОЙ
РАЗБОРНО-ПЕРЕСТАВНОЙ ОПАЛУБКИ И СОСТАВЛЕНИЕ
СХЕМЫ ОПАЛУБОЧНЫХ РАБОТ**

Методическое указание для выполнения практической работы по
дисциплине «Организация и технология работ
по природообустройству»
по направлению 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы,
профиль «Машины и оборудование природообустройства
и дорожного строительства»

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 01.06.2021 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 1,16. Тираж 25 экз. Изд. № 6954.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ