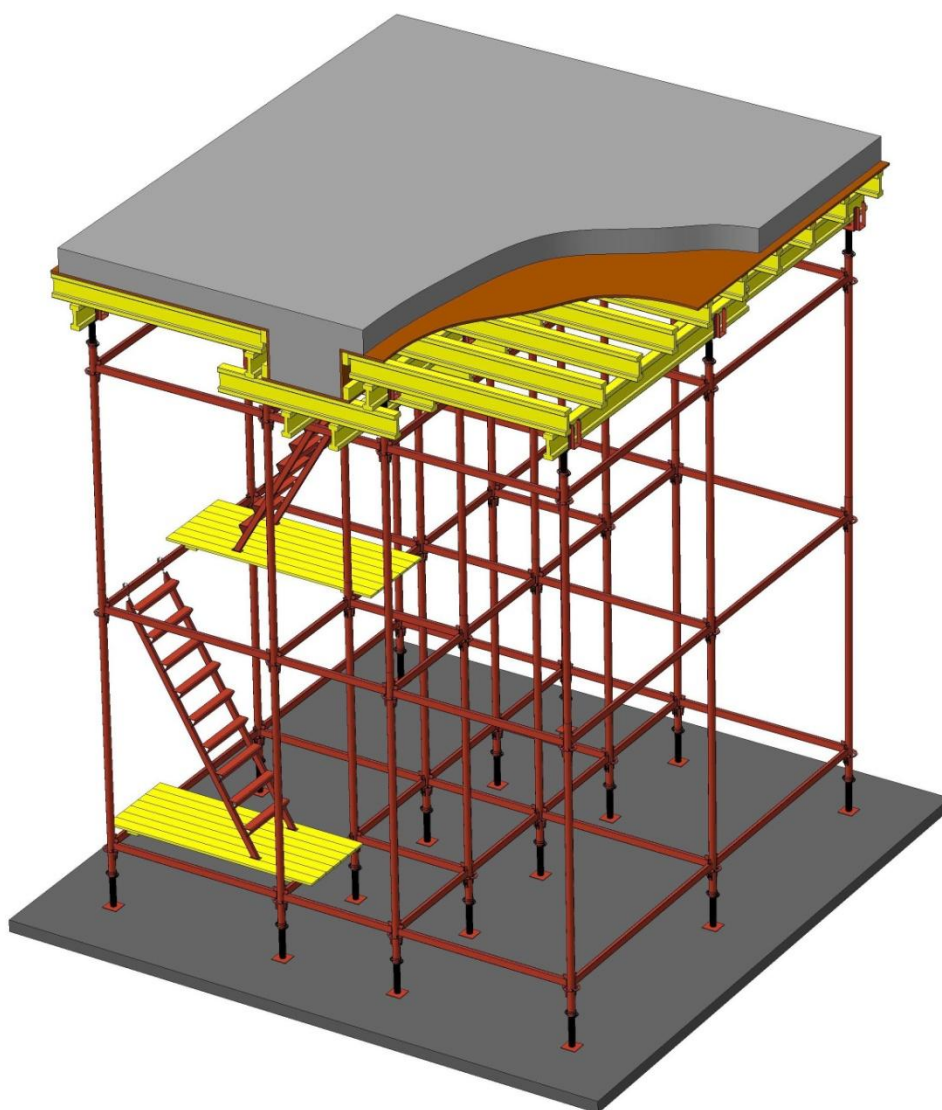




enki
СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

ОПАЛУБКА ПЕРЕКРЫТИЙ СИСТЕМЫ ХСИ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



enki
СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

enkimsk.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение стойки объёмной.
2. Технические данные и характеристики.
3. Устройство и принцип работы.
 - 3.1. Общие положения.
 - 3.2. Клиновой узел.
 - 3.3. Элементы объёмной стойки.
4. Монтаж и демонтаж стойки объёмной.
 - 4.1. Общие указания по монтажу.
 - 4.2. Монтаж системы под перекрытие типа «прямой стол».
 - 4.3. Монтаж стола отдельными турами и блоками.
 - 4.4. Монтаж стола под перекрытие, усиленное железобетонными балками.
 - 4.5. Общие указания по демонтажу.
5. Указания по эксплуатации.
6. Требования мер безопасности.
7. Указания по транспортированию и хранению.
8. Комплектность.

Приложение 1 (обязательное). Методика расчёта системы стойки объёмной.

Приложение 2 Несущие характеристики системы, указания по выгрузке бетона.

Приложение 3 Таблица по балке деревянной палубы перекрытия.

Приложение 5 Сертификат соответствия.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция по эксплуатации предназначена для ознакомления с системой стойки объёмной опалубки перекрытий, её устройством и принципом работы, последовательностью монтажа/демонтажа и правилами безопасной эксплуатации.

1. НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ СТОЙКИ ОБЪЕМНОЙ

Стойка объёмная – многофункциональная система опалубки, предназначенная для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Исполнение изделия в части воздействия климатических факторов соответствует категории IV по ГОСТ 15150-69* для эксплуатации в условиях умеренного климата при температуре окружающей среды от -40°C до $+45^{\circ}\text{C}$.

Стойка объёмная применяется в качестве **опалубки перекрытий** при строительстве жилых помещений; складских, торговых и прочих объектов; пролетных строений мостов (эстакад и др. подобных сооружений), а также при отделке туннелей, возводимых открытым и закрытым способом в качестве тоннельной опалубки.

Также Стойка объёмная выполняет функцию **строительных лесов клинового типа**, которые используются при выполнении отделочных, штукатурных, фасадных, ремонтных работ, а также для каменной и кирпичной кладки.

Кроме того, данная система может быть использована для сооружения концертных сцен, трибун для зрителей, крытых павильонов.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя			
1	Максимальная нагрузка на ось стойки	СО-2,7		СО-5	
2		Шаг ригелей по высоте, м	Допустимая нагрузка на ось, кг	Шаг ригелей по высоте, м	Допустимая нагрузка на ось, кг
3		2,0	2700	1,0	5000
4		1,5	4040	-	-
5		1,0	4980	-	-
6		0,5	7035	-	-
7	Шаг стоек, м	0,5; 0,75; 1,0; 1,25; 1,5; 1,75; 2,0			

8	Высота от опорной поверхности до щитов опалубки, м	min	max
		1,5	40,0
9	Максимально допустимая нагрузка на ригель, кгс	1000	
10	Норма оборачиваемости	100	
11	Максимальная оборачиваемость	150	

Согласно ТУ 5225-002-70547898-05 Стойка объёмная опорная (опалубка) опалубки разборно-переставной крупно-щитовой для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций, элементы конструкции изготавливаются из следующих материалов:

- *Вертикальные элементы* – труба 57х2,0 ГОСТ 10704-91 / Ст3 ГОСТ 380-94,
- *Горизонтальные элементы* – профиль 60х30х2 ГОСТ 8645-68 / Ст3 ГОСТ 380-94,
- *Домкраты* – труба 40х3 ГОСТ 3262-75 / Ст3 ГОСТ 380-94.

3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Система объёмной стойки представляет собой металлическую каркасную конструкцию, состоящую из ряда горизонтальных и вертикальных элементов, а также дополнительных комплектующих. (Рис. 1).

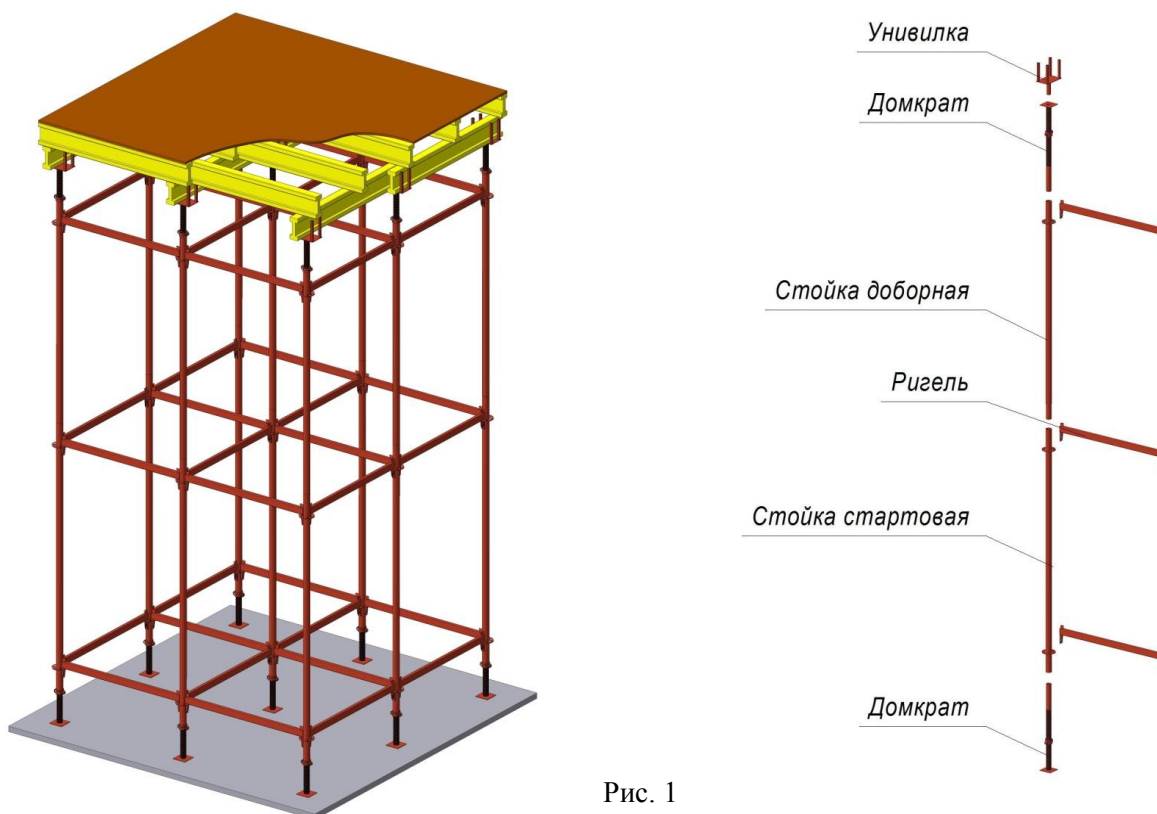


Рис. 1

В основании опалубочного стола расставляются домкраты для обеспечения предварительной юстировки стола. В случае ровной горизонтальной опорной площадки возможно применение опорных башмаков, на которые устанавливаются стартовые стойки. Набор необходимой высоты стола обеспечивается доборными стойками. Стойки имеют различную высоту, благодаря чему расстояние от опорной поверхности до нижней грани перекрытия может быть любым, в допустимых пределах. На стойках имеются фланцы для крепления ригелей. Ригели также представлены различной номенклатурой длин (см. Табл.2), что позволяет варьировать толщину перекрытия. В ригелях предусмотрены отверстия для крепления раскосов вертикальных. Раскосы вертикальные устанавливаются в том случае, если высота от опорной площадки до низа бетонируемого перекрытия превышает 7,0 м. На верхние доборные стойки также устанавливаются домкраты. Для укладки деревянных балок палубы используют унивилки. Подъем людей во время монтажа и демонтажа осуществляется по лестницам, верхний конец которых при помощи крюков закрепляется на ригеле.

Использование системы Стойки объёмной позволяет заливать перекрытия типа «прямой стол», перекрытия, усиленные железобетонной балкой, а также перекрытия с капителями. Также возможна расстановка стойки объёмной отдельными турами и блоками.

3.2. КЛИНОВОЙ УЗЕЛ

Стойки и ригеля соединяются между собой с помощью специализированного **клинового узла**. (Рис. 2) Данная система крепления в 2007 году была запатентована компанией «Хозстройинструмент», и является уникальной разработкой.

Клиновой узел состоит из опорного фланца, приваренного к стойке, корпуса клина, привариваемого к ригелю, и самого клина, расположенного в полости, образованной корпусом клина и ригелем. Клино имеет фиксатор, который не позволяет ему выпасть из ригеля.

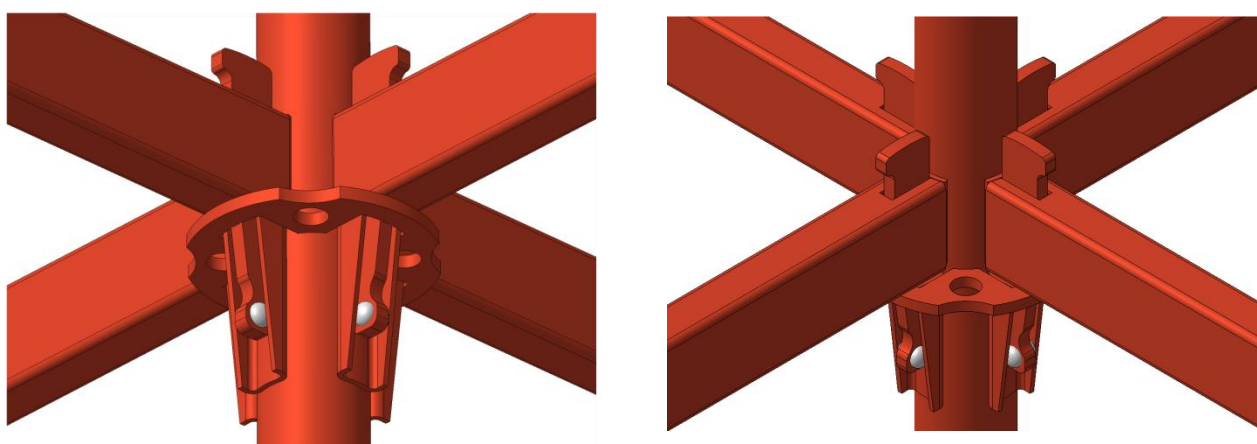


Рис. 2

Данное конструктивное решение обеспечивает ряд преимуществ:

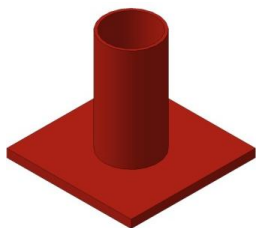
1. Значительная часть вертикальной составляющей нагрузки передаётся непосредственно ригелем на фланец, а не на сварной шов.
2. Корпус клина обеспечивает жёсткое, перпендикулярное соединение ригеля и стойки, при этом клин включается в общую силовую схему соединения и несёт горизонтальную составляющую нагрузки, работая на изгиб.
3. Обеспечивается распределённая нагрузка по площади соприкосновения корпуса клина с трубой стойки, что увеличивает надёжность и износостойкость узла.
4. Конструкция клинового узла позволяет быстро и надёжно зафиксировать ригель во фланце стойки с помощью нескольких ударов молотка не более 600г. по верхней грани клина, также легко клиновое соединение расклинивается.

3.3. ЭЛЕМЕНТЫ ОБЪЕМНОЙ СТОЙКИ:

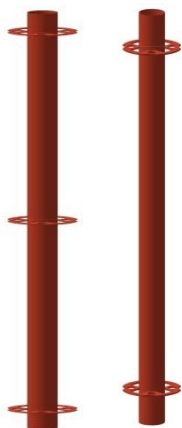


Домкрат нижний – опорный резьбовой элемент, устанавливается на несущую площадку, обеспечивает предварительную юстировку стола, воспринимает на себя всю нагрузку от опалубки и передаёт её на несущую площадку.

Домкрат верхний – опорный резьбовой элемент, устанавливается на конечную по высоте стола доборную стойку, служит опорой для унивилки, обеспечивает дополнительную точную юстировку стола.



Башмак – опорный элемент, заменяет нижний домкрат в случае установки на ровной горизонтальной опорной поверхности.



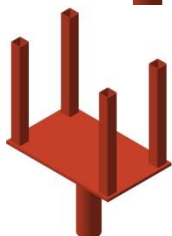
Стойка стартовая – стартовый вертикальный элемент, устанавливается на домкрат.

Стойка стартовая усиленная – стартовый вертикальный элемент, устанавливается на домкрат, имеет фланцы на расстоянии 1м.



Стойка доборная – доборный вертикальный элемент, с одного края имеет вставку меньшего диаметра для стыковки с предыдущей стойкой, служит для набора требуемой высоты стола.

Стойка доборная усиленная – доборный вертикальный элемент, имеет фланцы на расстоянии 1м.



Унивилка – опорный элемент для деревянной балки, устанавливается в отверстие в платике верхнего домкрата.



Ригель – горизонтальный элемент, служит для обвязки и фиксации стоек, обеспечивает их строго вертикальное положение за счёт клинового узла.

Раскос – комплектующий элемент, обеспечивает дополнительную устойчивость в случае сборки конструкции отдельными турами. Крепится к стойке с помощью хомутов.



Вставка – комплектующий элемент, служит для стыковки между собой стартовых стоек.



Лестница – комплектующий элемент, служит для подъёма/спуска рабочих в процессе

4. МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ СТОЙКИ ОБЪЕМНОЙ

4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

4.1.1. Монтаж и демонтаж системы объёмной стойки выполняется под руководством производителя работ, ответственного за проведение работ на объекте. Производитель работ обязан внимательно изучить ППР, и при монтаже и демонтаже опалубки строго придерживаться указаниям данного документа.

Монтаж стойки объёмной без утверждённого ППР или с отклонениями от ППР строго запрещён.

Производитель работ, руководящий монтажом должен:

- Тщательно изучить конструкцию и требования настоящего паспорта и инструкции по эксплуатации.
- Ознакомиться со схемой установки элементов для конкретного объекта согласно ППР.
- Проверить согласно схеме установки перечень необходимых элементов (спецификацию).
- Произвести согласно перечню приёмку комплекта объёмной стойки со склада с тщательной отбраковкой поврежденных элементов. Размеры всех элементов должны соответствовать указанным размерам в схеме монтажа системы, требуемым типам работ и допустимым нагрузкам.

4.1.2. При монтаже и демонтаже опалубки должны соблюдаться правила техники безопасности для строительно-монтажных работ.

4.1.3. Рабочие, устанавливающие систему стойки объёмной, предварительно должны быть ознакомлены с конструкцией и проинструктированы о порядке монтажа.

4.1.4. Опалубка должна монтироваться на спланированной площадке или на устойчивом фундаменте. С площадки, на которой установлена опалубка, должен быть предусмотрен отвод поверхностных и грунтовых вод.

4.1.5. Подъём и спуск элементов системы должен производиться подъёмником, лебёдкой или другими подъёмными механизмами. Запрещено сбрасывать вниз элементы системы.

4.1.6. Монтаж конструкции производится по ярусам на всей площади монтируемого участка.

4.2. МОНТАЖ СИСТЕМЫ ПОД ПЕРЕКРЫТИЕ ТИПА «ПРЯМОЙ СТОЛ»

4.2.1. Спланировать и утрамбовать площадку на всей площади установки конструкции.

4.2.2. На подготовленной площадке уложить деревянные подкладки по осям расстановки опорных элементов конструкции так, чтобы каждая подкладка располагалась под двумя опорными элементами. В случае установки системы на гарантирующую надёжную опору поверхность, укладка деревянных подкладок не обязательна.

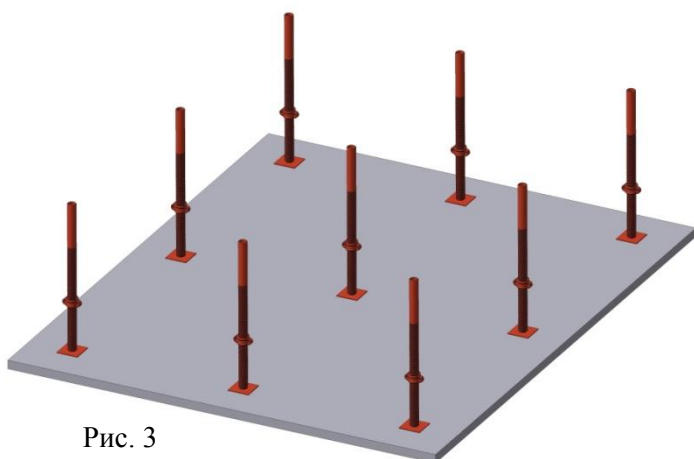


Рис. 3

4.2.3. Установить башмаки или нижние домкраты, расставив их по длине и ширине на расстоянии шага стоек согласно утверждённой схеме монтажа. Гайки нижних домкратов выкрутить до уровня, указанного в схеме монтажа. (Рис.3)

4.2.4. Между башмаками/домкратами разложить ригеля таким образом, чтобы их размеры соответствовали указанным

в схеме монтажа расстояниям между стойками, а количество соответствовало количеству ярусов ригелей.

4.2.5. Установить на башмаки или гайки домкратов стартовые стойки согласно схеме монтажа. При установке стоек одновременно соединять их между собой продольными и поперечными ригелями по нижним фланцам для придания устойчивости. На данном этапе клиновой узел не расклинивать.

4.2.6. При сборке стола более 12м рекомендуется в шахматном порядке чередовать стартовые стойки Ст-С-2,4 и Ст-С-4,4 для придания устойчивости конструкции.

4.2.7. Соединить стойки ригелями по второму ярусу фланцев. Закрепить ригеля во фланцах несколькими ударами молотком не более 600гр. по верхней грани клина ригеля. Таким образом клиновой узел расклинивается и система стоек-ригелей начинает работать в одной силовой схеме. (Рис.4)

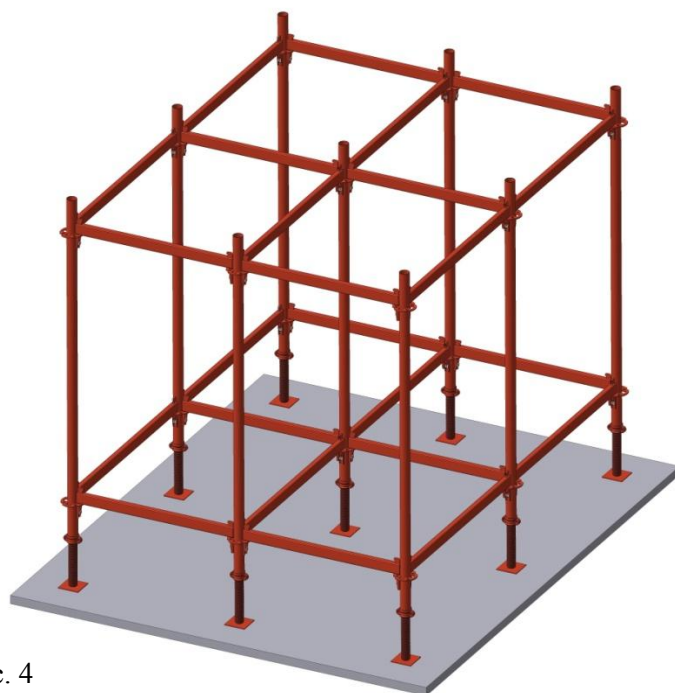


Рис. 4

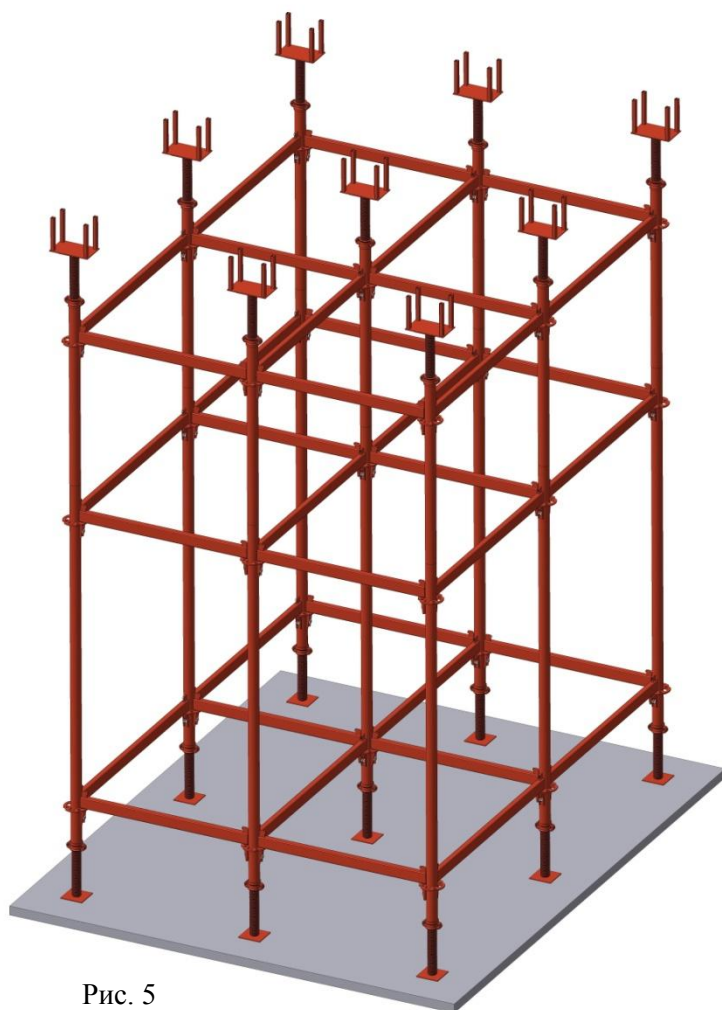


Рис. 5

4.2.8. Выверить вертикальность стоек по отвесу, либо проверив горизонтальность ригелей уровнем. При необходимости отъюстировать горизонт при помощи гайки домкратов. При верной установки системы все стойки своим нижним сечением должны полностью опираться на плоскость паза в гайках домкратов.

4.2.9. Установить лестницу для монтажа следующего яруса системы. Верхними крюками лестница подвешивается на ригеле.

4.2.10. Установить ярусы доборных стоек, соединяя их между собой ригелями до достижения необходимой высоты в соответствии со схемой монтажа. Между стыками стоек не должно быть зазоров, в противном случае необходимо провести дополнительную регулировку нижними домкратами.

4.2.11. Установить верхние домкраты и унивилки. Выполнить точную юстировку стола с помощью верхних домкратов. (Рис.5)

4.2.12. Организовать палубу под заливку перекрытия, укладывая опорные балки на унивилки системы. Расстояние между второстепенными балками должно соответствовать проектным нагрузкам на опалубку и несущим характеристикам балки и фанеры.

4.3. МОНТАЖ СТОЛА ОТДЕЛЬНЫМИ ТУРАМИ И БЛОКАМИ

В качестве одного из вариантов сборки опалубочного стола с целью оптимизации экономических показателей предусмотрено использование отдельно стоящих тур и блоков. Данный способ снижает затраты на оборудование и сокращает время на монтаж/демонтаж конструкции.

Тура – отдельно стоящая конструкция стойки объёмной, состоящая из четырёх осей, соединённых между собой ригелями в соответствии с обеспечением заданной несущей способности, и при необходимости укомплектованная раскосами. (Рис.3)

При высоте перекрытий до 4,0м допускается использование отдельных тур, оси которых состоят из домкратов и вертикального элемента Ст-С-2,4.

При высоте перекрытий более 4,0м применение отдельных тур возможно при условии комплектации диагональными раскосами для обеспечения жёсткости конструкции.

В данном случае оси туры могут состоять из домкратов и нескольких вертикальных элементов, например Ст-С-2,4 и Ст-Д-2,0. Раскосы устанавливаются в каждой ячейке, соединяя противоположные по диагонали стойки между соседними ярусами ригелей.

Раскосы крепятся к стойкам с помощью хомутов максимально близко к фланцу.

Правило расстановки тур.

Расстояние между турами выбирается по несущей способности балки и должно соответствовать размерам используемых ригелей. Например, при сборке стола отдельными тумбами с габаритами в плане А х В, расстояния вдоль осей, параллельных ригелям должно удовлетворять условию:

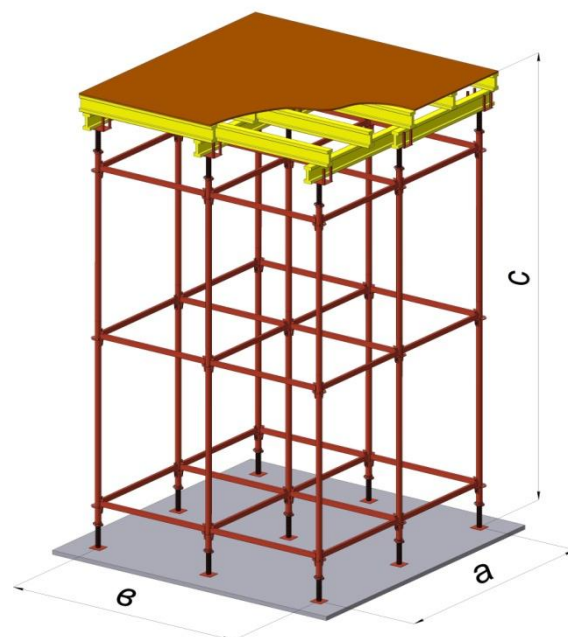
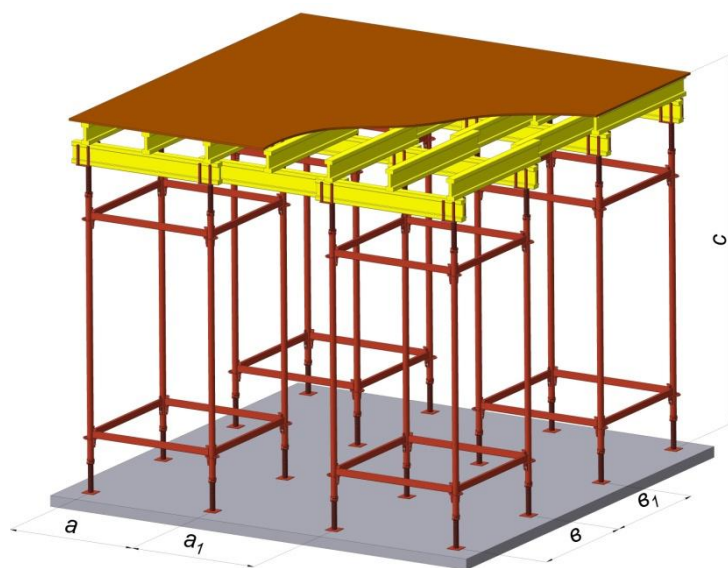
$$a_1 \geq a, \quad b_1 \geq b$$

- **Блок** – конструкция объёмной стойки, состоящая из более чем 4-х осей, габариты которой сравнимы между собой. (Рис.4)

С целью обеспечения устойчивости блока, его габариты должны рассчитываться следующим образом - сумма длины и ширины блока в плане должна быть минимум в 2 раза больше высоты.

$$a + b \geq 2c$$

Правило расстановки блоков аналогично правилу расстановки отдельно стоящих тур.

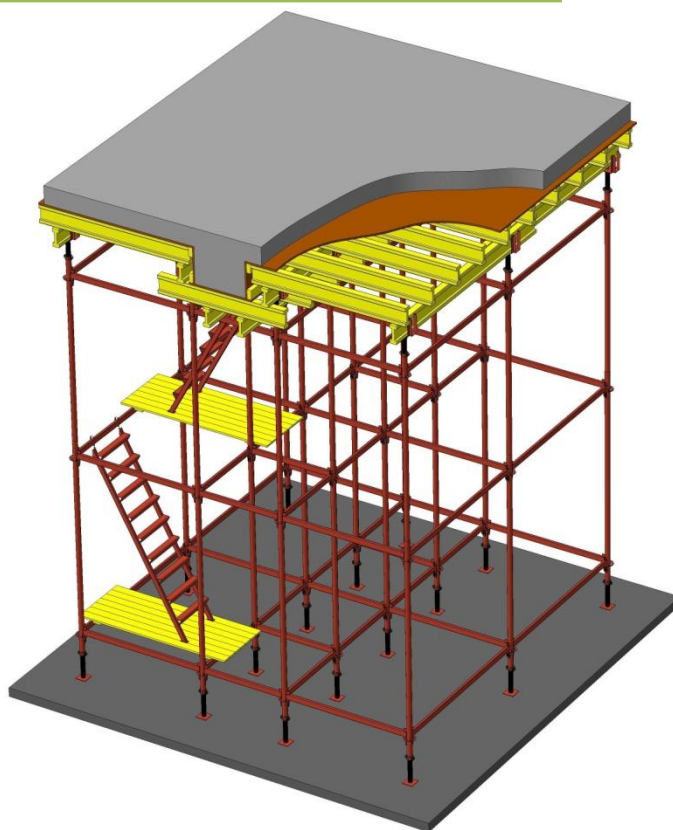


4.4. МОНТАЖ СТОЛА ПОД ПЕРЕКРЫТИЕ, УСИЛЕННОЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМИ БАЛКАМИ

Данный вариант применяется при необходимости заливки перекрытия, усиленного ж/б балками.

Конструктив объёмной стойки предусматривает возможность опирания палубы ж/б балки на верхний ярус ригелей конструкции. При этом верхние домкраты с унивилками удерживают палубу перекрытия, что позволяет одновременно заливать и ж/б балку, и перекрытие, значительно сокращая трудоёмкость работ.

Согласно проведённым сертификационным испытаниям в качестве опорного ригеля под палубу ж/б балки могут использоваться ригеля Р-1,0 и Р-1,25.



Особенности монтажа стойки объёмной под балочное перекрытие.

1. Регулировка уровня высоты стола под ж/б балку осуществляется юстировкой нижних домкратов. Дальнейшая регулировка уровня основного перекрытия производится юстировкой верхних домкратов.
2. Монтаж палубы под ж/б балку должен производиться строго после установки верхнего яруса ригелей.
3. Продольные балки палубы укладываются на ригель на расстоянии от оси стойки не более 25см. Поперечные балки раскладываются на продольных с необходимым шагом. Далее при помощи бруса и стяжных винтов монтируется фанера, обеспечивающая нижнюю и боковые грани ж/б балки.
4. В случае необходимости одновременной заливки балок различной высоты, возможно изготовление стоек доборных с двумя фланцами, расположенными друг от друга на расстоянии, равном разнице по высоте балок.

4.5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДЕМОНТАЖУ

- 4.5.1.** Демонтаж конструкции разрешается проводить только после достижения бетоном требуемой прочности, согласно СНиП 3.03.01-87 и с разрешения производителя работ. К распалубливанию можно приступать лишь после того, как бетон получит 70% своих механических свойств.
- 4.5.2.** До начала работ ответственный за производство работ должен осмотреть конструкцию и ознакомить рабочих с порядком демонтажа и мерами безопасности при производстве работ.
- 4.5.3.** Демонтаж системы объёмной стойки должен производиться в следующем порядке, обратном монтажным работам.
- Ослабить верхние домкраты и снять с конструкции несущие балки,
 - Снять унивилки и домкраты.
 - Расклинить и снять ригели и стойки верхнего яруса и спуститься на ярус ниже.
 - Демонтаж остальных ярусов аналогичен предыдущему пункту.
- 4.5.4.** Демонтированные элементы должны быть рассортированы по видам и увязаны в пачки.

5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 5.1.** Система стойки объёмной допускается к эксплуатации только после завершения монтажа и сдачи её по акту лицу, назначенному для её приемки, с участием работника по технике безопасности.
- 5.2.** Перед приёмкой в эксплуатацию должно быть проверено:
- соответствие собранной конструкции схемам монтажа согласно ППР;
 - правильность и надёжность опирания башмаков или домкратов на площадку основания;
 - правильность установки и закрепления элементов системы (вертикальность стоек, обеспечение рабочего состояния клинового узла);
 - надёжность закрепления лестниц;
- 5.3.** Состояние конструкции должно ежедневно проверяться ответственным производителем работ или мастером, а результаты осмотра вносятся в журнал состояния комплекта стойки объёмной
- 5.4.** Нагрузки на настилы опалубки в процессе эксплуатации не должны превышать пределов, указанных в паспорте.
- 5.5.** При подаче материалов на опалубку башенным краном непосредственно к рабочим местам необходимо соблюдать указания техники безопасности п.6.11.
- 5.6.** Рабочие, производящие работы по выгрузке бетона, должны быть ознакомлены с порядком выгрузки (см. Приложение №4).

6. ТРЕБОВАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 6.1.** Собранная конструкция стойки объёмной должна соответствовать монтажным схемам и ППР.
- 6.2.** Все элементы палубы перекрытия должны соответствовать требованиям к изделиям 2-го класса по классификации ГОСТ Р 52085-2003, а также требованиям по нагрузкам, указанным в п.3 и в Приложении №4 настоящей инструкции.
- 6.3.** На конструкции должны быть вывешены плакаты со схемами размещения грузов и величинами допускаемых нагрузок.
- 6.4.** Подача на конструкцию груза, превышающего допустимый, запрещается.
- 6.5.** При монтаже и демонтаже конструкции доступ людей, не занятых в работе на участке, в зону ведения работ запрещен.
- 6.6.** Подъём и спуск людей должен производиться только по лестницам, но не более 1-го человека на лестнице.
- 6.7.** К работам по монтажу / демонтажу опалубки на высоте более 15м могут допускаться только рабочие, прошедшие специальное обучение и медицинский осмотр.
- 6.8.** Над проездами и проходами в зоне установки системы стойки объёмной должны устанавливаться защитные навесы.
- 6.9.** Во избежание повреждения элементов конструкции, расположенных около проездов, необходима установка защитных устройств.
- 6.10.** Линии электропередачи, расположенные ближе 5м от опалубки, необходимо на время монтажа / демонтажа конструкции снять, обесточить или заключить в деревянные короба, а оттяжки троллейбусных и других проводов в зоне опалубки заключить в резиновые шланги.
- 6.11.** При подаче материалов на систему стойки объёмной башенным краном непосредственно к рабочим местам необходимо соблюдать следующие правила безопасности:
- запрещается поворот стрелы одновременно с движением крана или подъемом груза в непосредственной близости от элементов конструкции;
 - на опалубке перекрытия должен находиться сигнальщик, регулирующий путь движения груза подачей сигналов крановщику;
 - спуск груза на настил опалубки перекрытий должен производиться плавно с наименьшей скоростью.
- 6.12.** Во время грозы и при ветре силой 6 баллов и более работа на системе опалубки перекрытий, а также ее монтаж и демонтаж, запрещаются.
- 6.13.** Кроме требований мер безопасности настоящего паспорта необходимо также выполнять требования СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Общие требования».

7. УКАЗАНИЯ ПО ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИЮ

- 7.1. Транспортирование можно производить транспортом любого вида, в соответствии с действующими для данного вида транспорта правилами перевозки грузов.
- 7.2. Перед транспортированием элементы должны быть рассортированы по видам (ригели, стойки, раскосы) и связаны в пакеты проволокой диаметром не менее 4 мм в две нити со скруткой не менее двух витков, а мелкие детали должны быть упакованы в ящики.
- 7.3. Не допускается сбрасывать элементы конструкции с транспортных средств при разгрузке.
- 7.4. Хранение всех элементов должно осуществляться по группе хранения ОЖ4 в соответствии с ГОСТ 15150-69.
- 7.5. При длительном хранении элементы должны быть уложены на подкладки, исключающие соприкосновение их с грунтом.
- 7.6. Металлические поверхности элементов, не имеющие лакокрасочных покрытий, при длительном хранении должны подвергаться консервации солидолом по ГОСТ 4366-75 или другой равноценной смазкой.
- 7.7. При транспортировке и хранении пакеты и ящики с элементами могут быть уложены друг на друга не более чем в три яруса.

8. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

<i>№п.п</i>	<i>Маркировка</i>	<i>Наименование</i>	<i>Чертёж</i>	<i>Габаритные размеры, мм</i>	<i>Масса, кг</i>
	Ст-С-4,4	Стойка стартовая	ПТК 03.001.1.000	4400	12,89
	Ст-С-2,4	Стойка стартовая	ПТК 03.002.1.000	2400	7,16
	Ст-С-2,0	Стойка стартовая	ПТК 03.002.1.000-01	2000	6,08
	Ст-С-1,4	Стойка стартовая	ПТК 03.002.1.000-02	1400	4,45
	Ст-С-1,0	Стойка стартовая	ПТК 03.002.1.000-03	1000	3,37
	Ст-Д-4,0	Стойка доборная	ПТК 03.003.1.000	4150	12,43
	Ст-Д-2,0	Стойка доборная	ПТК 03.004.1.000	2150	6,71
	Ст-Д-1,5	Стойка доборная	ПТК 03.004.1.000-01	1650	5,35
	Ст-Д-1,0	Стойка доборная	ПТК 03.004.1.000-02	1150	3,99
	Ст-Д-0,5	Стойка доборная	ПТК 03.004.1.000-03	650	2,64
	Р-0,5	Ригель	ПТК 03.005.1.000	440	2,25
	Р-0,75	Ригель	ПТК 03.005.1.000-01	690	2,93
	Р-1,0	Ригель	ПТК 03.005.1.000-02	940	3,61
	Р-1,25	Ригель	ПТК 03.005.1.000-03	1190	4,29
	Р-1,5	Ригель	ПТК 03.005.1.000-04	1440	4,96
	Р-1,75	Ригель	ПТК 03.005.1.000-05	1690	5,63
	Р-2,0	Ригель	ПТК 03.005.1.000-06	1940	6,32
	Р-2,5	Ригель	ПТК 03.005.1.000-07	2440	8,29
	Р-3,0	Ригель	ПТК 03.005.1.000-08	2940	10,26
	Дм-0,35х0,6	Домкрат	ПТК 03.006.1.000	605	3,1
	Дм-0,6х0,85	Домкрат	ПТК 03.006.1.000-01	855	3,9
	Дм-0,85х1,1	Домкрат	ПТК 03.006.1.000-02	1105	4,8
	Унивилка	Унивилка	ПТК 03.007.1.000	149х234х330	1,95
	Лестница	Лестница	ПТК 03.008.1.000	2300х53	26,9
	Вставка	Вставка	ПТК 03.009.1.000	330	1,15
	Башмак	Башмак	ПТК 03.010.1.000	105	1,1

	<i>СтУ-С-4,4</i>	Стойка стартовая усиленная	ПТК 03.011.1.000	4400	13,55
	<i>СтУ-С-2,4</i>	Стойка стартовая усиленная	ПТК 03.012.1.000	2400	7,49
	<i>СтУ-Д-4,0</i>	Стойка доборная усиленная	ПТК 03.013.1.000	4150	12,76
	<i>СтУ-Д-2,0</i>	Стойка доборная усиленная	ПТК 03.014.1.000	2150	7,04
	<i>СтУ-Д-1,5</i>	Стойка доборная усиленная	ПТК 03.014.1.000-01	1650	5,68

МЕТОДИКА РАСЧЕТА

Предварительный расчёт проводится для определения количества элементов системы стойки объёмной и разработки схем расстановки конструкции (монтажных схем ППР).

Расчёт включает в себя этапы:

1. Определение нагрузок на опалубку.
2. Определение необходимой номенклатуры элементов Стойки объёмной.
 - 2.1 Определение параметров горизонтальных элементов.
 - 2.2 Определение параметров вертикальных элементов.

1. Определение нагрузки на опалубку.

1.1 Нагрузки для расчёта опалубки принимаются согласно СНиП 3.03.01-83 «Несущие и ограждающие конструкции».

1.2 Нагрузка на элементы опалубки складывается из следующих составляющих:

- **q_1 - собственный вес опалубки** – определяется по фактическому весу элементов опалубки.
- **q_2 - масса бетонной смеси** – для тяжёлого бетона – 2500 кг/м³, для других бетонов – по фактической массе.
- **q_3 - масса арматуры** – принимается по проекту, при отсутствии данных – 100 кг/м³.

1.3 При расчёте элементов опалубки по несущей способности указанные нагрузки следует умножать на коэффициенты запаса от давления бетонной смеси:

- Собственный вес опалубки – 1,1.
- Масса бетонной смеси и арматуры – 1,2.

1.4 Таким образом, суммарная нагрузка на элементы опалубки равна:

$$Q = q_1 \cdot 1.1 + q_2 \cdot 1.2 + q_3 \cdot 1.2$$

1.5 Также следует учитывать дополнительные динамические нагрузки, возникающие при выгрузке бетонной смеси:

- Спуск по лоткам, хоботам – 400 кгс/м²
- Выгрузка из бадей вместимостью до 0,8м³ – 400 кгс/м², более 0,8м³ – 600 кгс/м²
- Укладка бетононасосами – 800 кгс/м².

2. Определение номенклатуры элементов стойки объёмной.

2.1. Определение параметров горизонтальных элементов.

Номенклатура горизонтальных элементов зависит от нагрузки на опалубку и несущих характеристик деревянных составляющих палубы (фанера, балка, брус).

2.1.1 Определение расстояния между второстепенными и опорными балками:

Расстояние между второстепенными балками A выбирается в соответствии с рекомендациями по применению фанеры. Определяющими величинами являются толщина фанеры, давление на рабочую плоскость фанеры и допустимые прогибы. Величина допустимого прогиба для фанеры принята согласно СНиП 3.03.01-87 как 1/500 от пролёта.

Для определения расстояния между второстепенными и опорными балками удобно пользоваться Приложением 4. Либо расчёт производится в зависимости от типа балки по указанным производителем характеристикам.

Пример использования таблиц:

Проектная толщина перекрытия 220мм.

Находим в соответствующее значение 220 в первой колонке таблицы.

Допустим, шаг второстепенной балки выбран 0,5м. В верхней части второй колонки таблицы находим значение $\leq 0,5\text{м}$ и по столбцу спускаемся до пересечения со строкой 220мм. На пересечении столбца и строки получаем максимальное значение расстояния между опорными балками – 2,84м. В верхней части третьей колонки находим ближайшее значение $\leq 2,84 - 2,5\text{м}$. Снова по столбцу опускаемся до пересечения со строкой 220мм – получаем значение шага вертикальных элементов под опорными балками – 1,17м.

Из имеющихся в номенклатуре горизонтальных элементов выбираем с небольшими допусками ближайшие, удовлетворяющие полученным по таблице значениям. Таким образом, параметры ригелей должны быть 2,5м и 1,0м. Либо 2,0 и 1,25.

Определив номенклатуру ригелей, необходимо провести *проверку нагрузки на ось*:
 $(30 \times 1.1 + 0.22 \times 2600 \times 1.2) \times 2 \times 1,25 = 1798 \text{ кг} \leq 2700 \text{ кг}$.

2.1.2. Определение параметров вертикальных элементов.

Для определения номенклатуры вертикальных элементов, необходимо знать следующие параметры:

1. Высота перекрытия («в свету», «пол-потолок») – **H**, мм.
2. Высота набора деревянных составляющих – **H д.с.**, мм

Порядок расчёта.

Для примера используем следующие данные (Рис.1):

1. Высота перекрытия в свету – 5,0м.
2. Деревянные составляющие – балка-балка-фанера ($H \text{ д.с.} = 0,2 + 0,2 + 0,021 = 0,421\text{м}$)

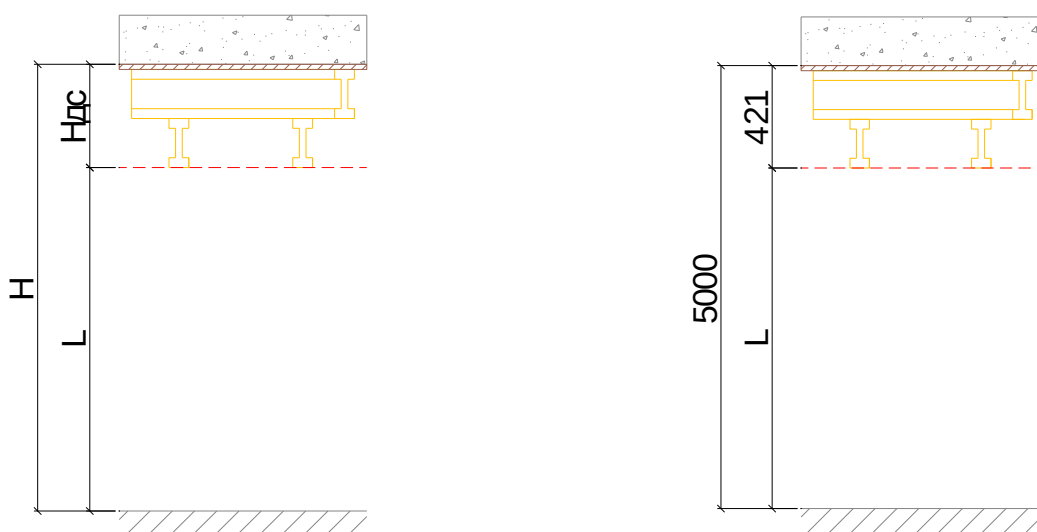


Рис.1

1) Определяем высоту опоры – **L**,мм.

$$L = H - H_{\text{д.с.}}$$

$$L = 5000 - 420 = 4580\text{мм}$$

2) Определяем номенклатуру элементов.

Высота опоры **L** включает в себя высоту набора стоек – **L_с** и величину юстировки (суммарную длину резьбы) домкратов – **ΔU**.

$$L = L_{\text{с}} + \Delta U$$

Из имеющихся в номенклатуре стоек выбираем стартовую и доборную стойки таким образом, чтобы их суммарная длина (**L_с**) была не больше высоты опоры (**L**).

Полученная разница между **L** и **L_с** будет обеспечиваться юстировкой домкратов ($\Delta U = \Delta U_{\text{н}} + \Delta U_{\text{в}}$). ΔU не должна превышать суммарного максимального вылета резьбы домкратов. Например, при использовании домкратов Дм-0,35х0,6 и Дм 0,6х0,85 – не более 950мм.

Для данного примера подходит следующий набор стоек:

$$L_{\text{с}} = \text{Ст-С-2,4} + \text{Ст-Д-1,5} = 3900\text{мм}$$

$$\Delta U = 4580 - 3900 = 680 \text{ (подойдут домкраты с суммарной длиной резьбы более 680мм)}$$

Таким образом, получили номенклатуру вертикальных элементов объёмной стойки:

- Стойка стартовая – **Ст-С-2,4**
- Стойка доборная – **Ст-Д-1,5**
- Домкрат нижний – **Дм-0,35х0,6**
- Домкрат верхний – **Дм-0,6х0,85**

ЗНАЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫХ НАГРУЗОК И ТОЛЩИН ПЕРЕКРЫТИЯ

Шаг стоек, м	Максимально допустимая нагрузка, кгс/м.кв.	Максимально допустимая толщина перекрытия, м
1,0 x 1,0	2700	1
1,0 x 1,25	2150	0,8
1,0 x 1,5	1800	0,68
1,0 x 1,75	1550	0,58
1,0 x 2,0	1350	0,5
1,0 x 2,5	1000	0,38
1,25x1,25	1700	0,64
1,25x1,5	1400	0,52
1,25x1,75	1200	0,45
1,25x2,0	1000	0,36
1,25x2,5	850	0,33
1,5x1,5	1200	0,45
1,5x1,75	1000	0,38
1,5x2,0	900	0,33
1,5x2,5	700	0,26
2,0x2,0	650	0,24
2,0x2,5	500	0,18

1. Максимальная нагрузка на м.кв. дана с учётом массы палубы не более 50кг/м².
2. Плотности бетона принята 2500 кг/м³, а арматуры – 100кг/м³.

В случае применения стоек усиленных, значения максимально допустимой нагрузки и толщины перекрытия необходимо пересчитать согласно несущей способности оси.

Дополнительные динамические нагрузки, возникающие при выгрузке бетонной смеси

Метод выгрузки бетонной смеси	Динамические нагрузки, кгс/м.кв.
Спуск по лоткам, хоботам	400
Выгрузка из бадей вместимостью до 0,8м ³	400
более 0,8м ³	600
Укладка бетононасосами	800

Примечание

Нормативная нагрузка применима только в секциях, находящихся на расстоянии более 1-го шага стоек от края или более 2-х шагов от угловой стойки. В противном случае допускается только половина нормативной нагрузки.

**ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ (b) МЕЖДУ ОПОРНЫМИ
СТОЙКАМИ ОПАЛУБКИ, А ТАКЖЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ НАГРУЗКИ В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОЛЩИНЫ ПЕРЕКРЫТИЙ
БАЛКА ТОР**

Толщина перекрытия (см)	а - расстояние между второстепенными балками в метрах				с - расстояние между опорными балками в метрах								
	0,5	0,63	0,67	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	3	3,5
	с - расстояние между опорными балками в метрах				b - шаг вертикальных элементов под опорными балками								
10	3,63	3,37	3,29	3,17	2,88	2,67	2,46	2,28	2,13	2,01	1,91	1,67	1,43
12	3,43	3,19	3,12	3,00	2,72	2,53	2,33	2,16	2,02	1,90	1,79	1,49	1,28
14	3,27	3,04	2,97	2,86	2,60	2,41	2,21	2,05	1,92	1,80	1,62	1,35	1,16
16	3,14	2,92	2,85	2,74	2,49	2,31	2,12	1,96	1,83	1,64	1,48	1,23	1,05
18	3,03	2,81	2,75	2,65	2,40	2,22	2,03	1,88	1,70	1,51	1,36	1,13	0,97
20	2,93	2,72	2,66	2,56	2,32	2,14	1,95	1,80	1,57	1,40	1,26	1,05	0,90
22	2,84	2,64	2,58	2,48	2,26	2,06	1,88	1,67	1,46	1,30	1,17	0,98	0,84
24	2,76	2,57	2,51	2,42	2,19	2,00	1,82	1,56	1,37	1,22	1,09	0,91	0,78
26	2,70	2,50	2,45	2,35	2,14	1,93	1,71	1,47	1,29	1,14	1,03	0,86	0,73
28	2,63	2,44	2,39	2,30	2,09	1,88	1,62	1,38	1,21	1,08	0,97	0,81	0,69
30	2,57	2,39	2,34	2,25	2,03	1,82	1,52	1,30	1,14	1,01	0,91	0,76	0,65
35	2,45	2,27	2,23	2,14	1,89	1,57	1,31	1,12	0,98	0,87	0,78	0,65	0,56
40	2,35	2,18	2,13	2,04	1,72	1,38	1,15	0,98	0,86	0,77	0,69	0,57	0,49
45	2,26	2,10	2,04	z	1,53	1,23	1,02	0,88	0,77	0,68	0,61	0,51	0,44
50	2,18	2,01	1,94		1,38	1,11	0,92	0,79	0,69	0,61	0,55	0,46	0,40