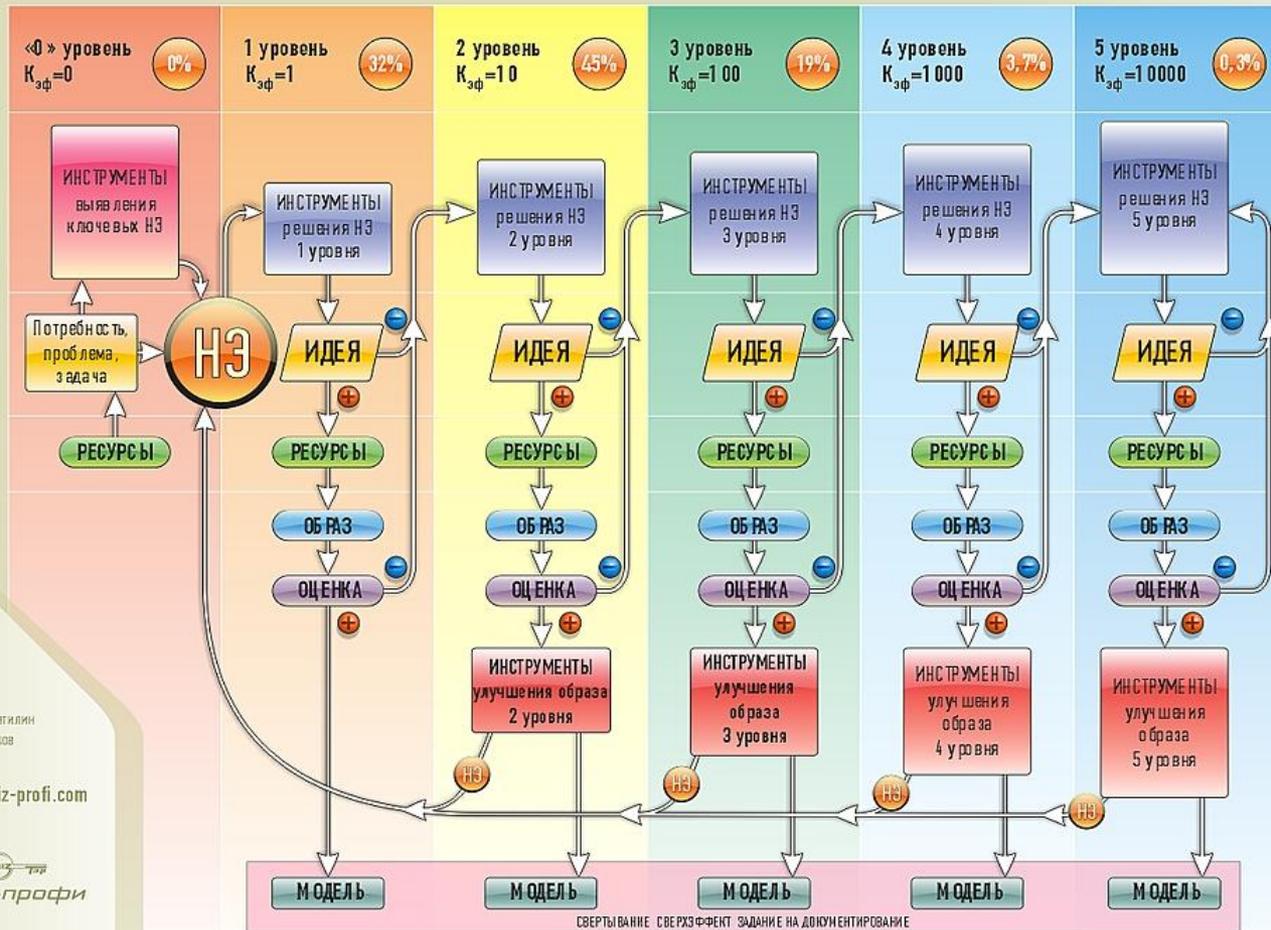


РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПО АЛГОРИТМУ ПОДКАТИЛИНА

ТЕХНОЛОГИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ (ТЭР)



© А. Подгадалин
© В. Ти мохов

www.triz-profi.com

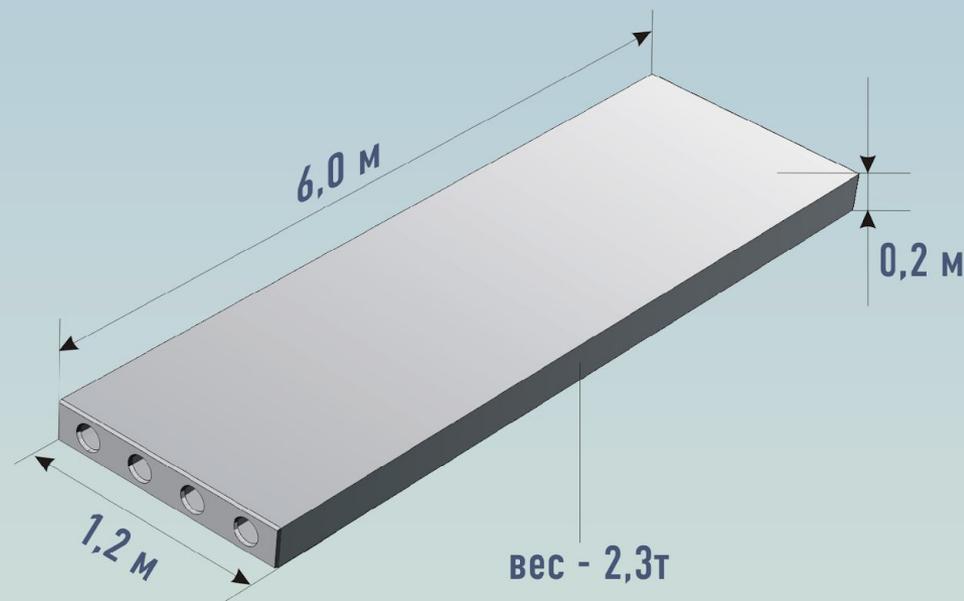
triz-profi

2006

АЛГОРИТМ АВП-5

1. Какова конечная цель решения задачи (*предотвратить или исправить НЭ*)?
2. ИКР: что желательно получить в идеале? (*термины, цель в ИКР, не думать ...*)
3. В чем «помеха»? Почему нет ИКР?
4. В чем научная причина «помехи»?
5. Как устранить причину «помехи»?
Смотри варианты А, Б, В

На заводе по изготовлению оргстекла решили заменить оборудование. Деньги на замену оборудования у завода были. Но выяснилось, что потолочное перекрытие цеха (площадью 1000 м^2) требует полной замены: железобетонные плиты перекрытия размером $6 \times 1,2 \times 0,2 \text{ м}$, симметричного сечения, прогнулись дугой, потрескались в нижней части, из трещин на головы рабочих стали падать куски бетона. Плиты нестандартные и изготовление плит обойдется дорого. Поэтому деньги могут уйти на ремонт потолка. Если заменить оборудование на новое – эксплуатация его невозможна из-за осыпающейся кровли. Завод оказался в безвыходном положении, так как ссуду ему получить было сложно. Как быть?



Шаг 1. Какова **цель**?

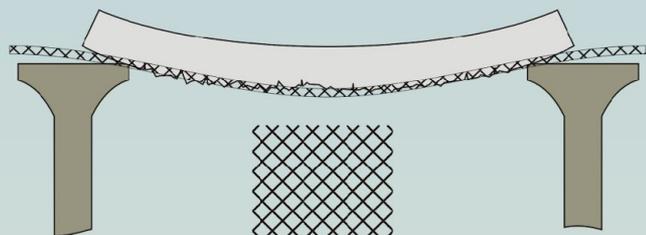
1. Ремонтировать потолок?
2. Защитить рабочих и оборудование?
3. Заменить старые плиты новыми?
4. Построить новый цех?
5. Иное?

1. **Ваша версия задачи?**

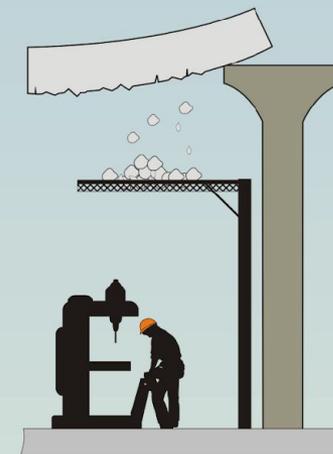
Техсовет завода обсудил создавшееся положение и нашел 4 варианта решения «проблемы кровли».

1. Под каждую прогнувшуюся плиту подложить мелкоячеистую сетку – чтобы куски бетона не падали вниз.
2. Всем рабочим выдать шахтерские каски; под рабочими местами сделать сетчатые навесы – чтобы падающие куски бетона не травмировали рабочих.
3. Под каждую плиту просунуть по 2 стержня диаметром 16-20 мм с нарезанной на концах стержней резьбой. На опорах приварить уголки с отверстиями; стержни натянуть завинчиванием гаек.
4. Заменить старые плиты новыми.

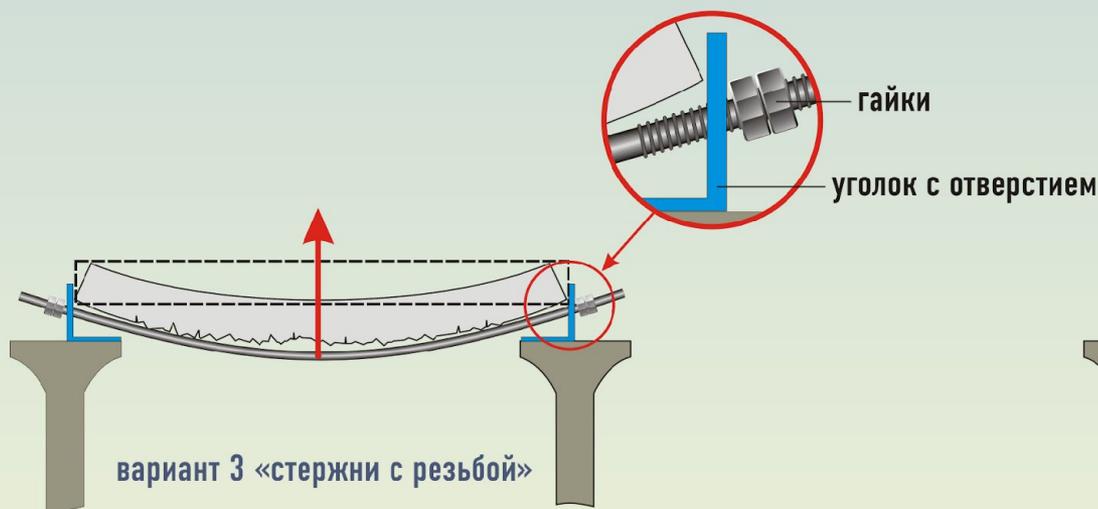
Какое решение из этих выбрать?



вариант 1 «сетка»



вариант 2 «каска» и «навесы»



вариант 3 «стержни с резьбой»



вариант 4 «новые плиты»

Пропущен шаг?

Анализ ситуации:

Что плохо?

Плиты прогнулись ->

-> трещины образовались ->

-> куски бетона летят вниз ->

-> куски бетона травмируют ...

Причина?

Причина?

Причина?

Причина?

2. ИКР

Что желательно получить в идеале?

ПРАВИЛА:

1. Заменяй термины на «функциональные»
2. Переведи цель в утвердительную форму со словами: «Само собой...»,
3. Не думай как достичь ИКР!
4. Не думай, разрешима ли задача!

Ваша версия ИКР _____ ?

Формулируем ИКР

ИКР1: САМА собой, без ничего Плита
удерживает куски бетона

ИКР2: САМИ собой, без ничего Куски
бетона удерживаются Плитой

3. Что мешает ИКР? Помеха?

Должно быть «Плита удерживает куски», а в реальности – нет!

Должно быть «Куски удерживаются плитой», а в реальности – нет!

В чем помеха?

Ваша версия: Мешает.....!

4. В чем причина Помехи?

Ищем научно обоснованную причину помехи выполнения ИКР!

1. Плита не удерживает Куски.

Причина 1.1.....

Причина 1.2.....

2. Куски не держатся за Плиту.

Причина 2.1.....

Причина 2.2.....

Поиск причин

1. Плита не удерживает Куски.

Причина 1.1. Нет силы, удерживающей Куски

Причина 1.2. Действует сила тяготения на Куски

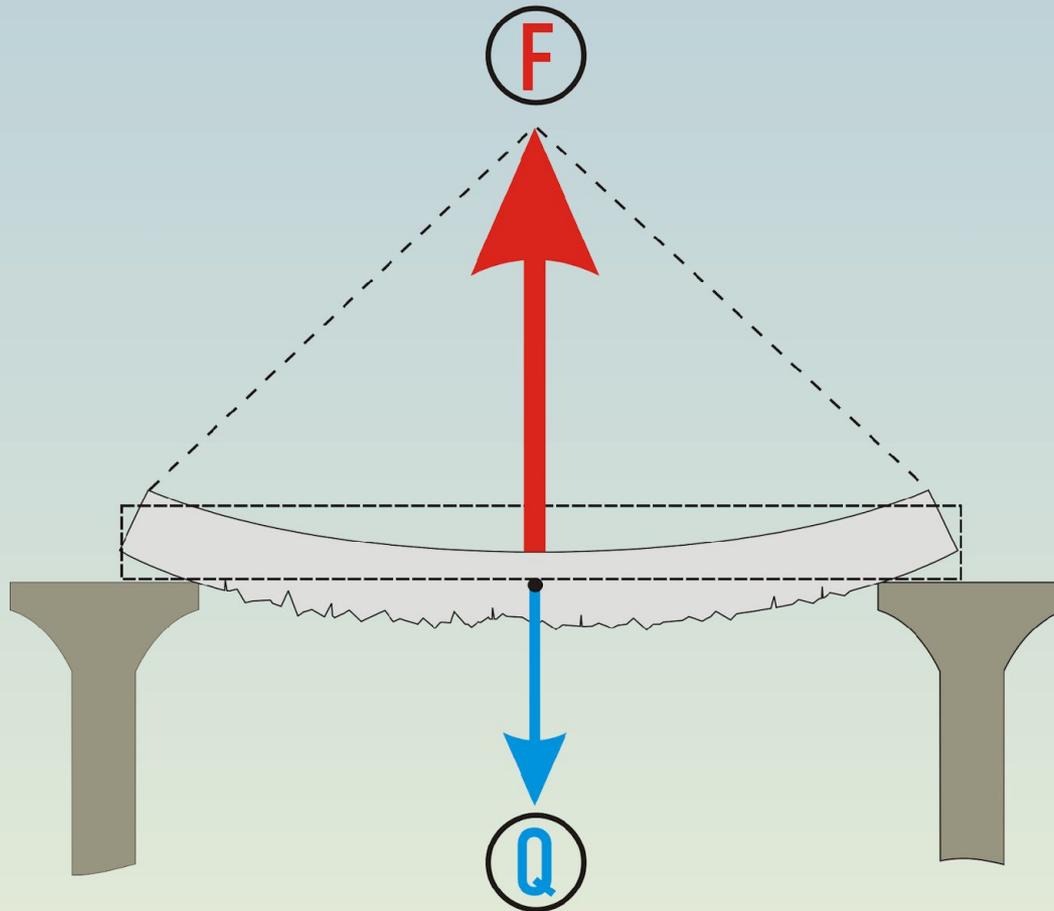
Примечание: Здесь можно использовать Вепольный Анализ!

V1 (кусок) не связан с V2 (плитой) = Неполный Веполь

Или Недостроенный!

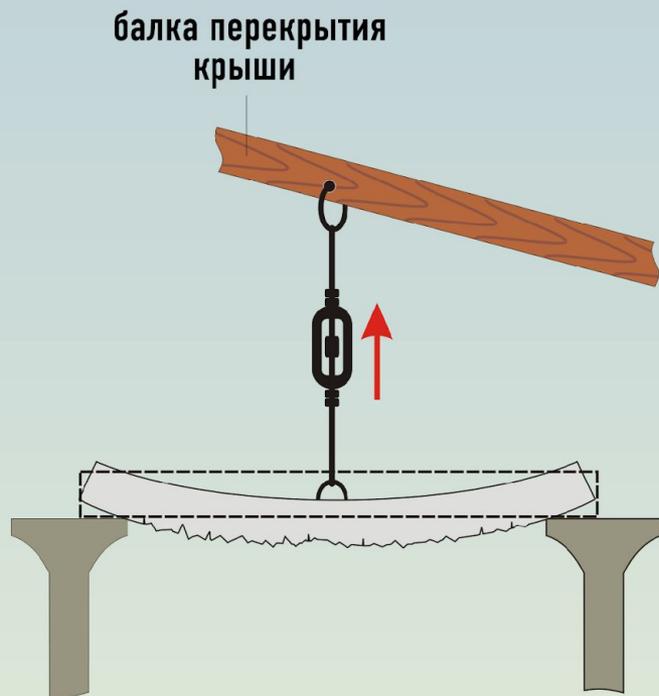
- Хуже чем зубная боль Недостроенный Веполь!

Где взять силу F ?



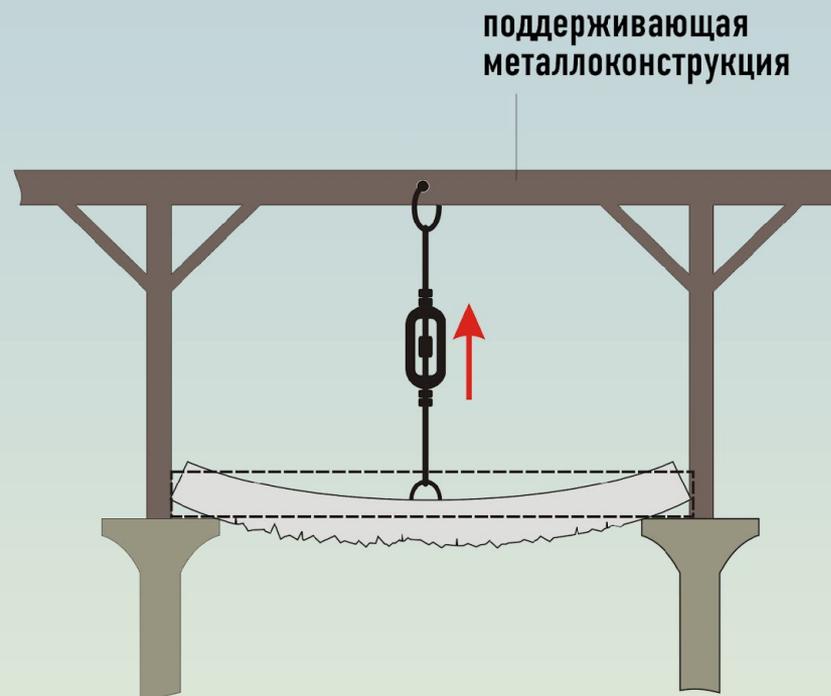
Сила тяжести

Вариант 1: подтянуть плиты к балкам чердачного перекрытия талрепом (винтом).



Оценка: бракуем по «противоречию» – балки не выдержат!

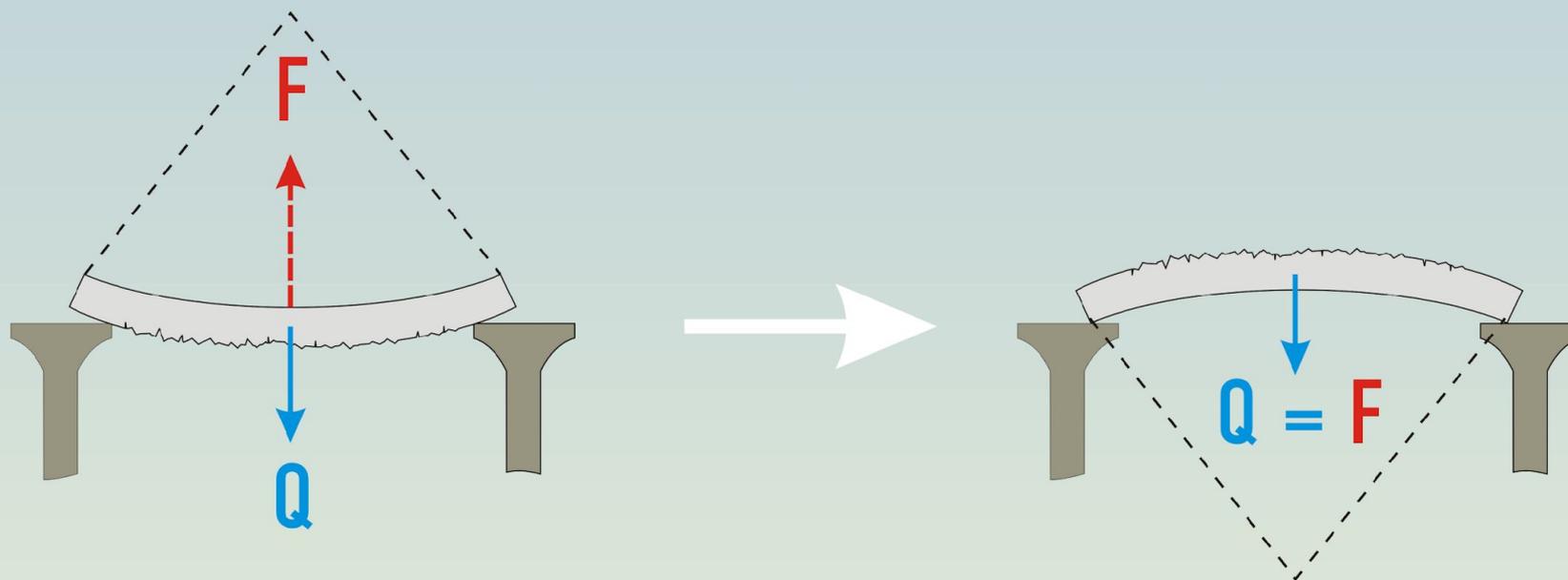
Вариант 2: подтянуть плиты талрепом к поддерживающей металлоконструкции.



Оценка: бракуем по «идеальности» – нужно делать металлоконструкции.

Как сделать, чтобы направление силы тяжести совпадало с направлением «силы к центру изгиба плиты»? Очевидно, плиту нужно перевернуть. (Прием на «изменение формы» рекомендует «перевернуть, сделать наоборот»).

Оценка: по «идеальности» проходит (ничего не покупаем, сила F бесплатная), по «противоречию» проходит (сила F направлена к центру изгиба).



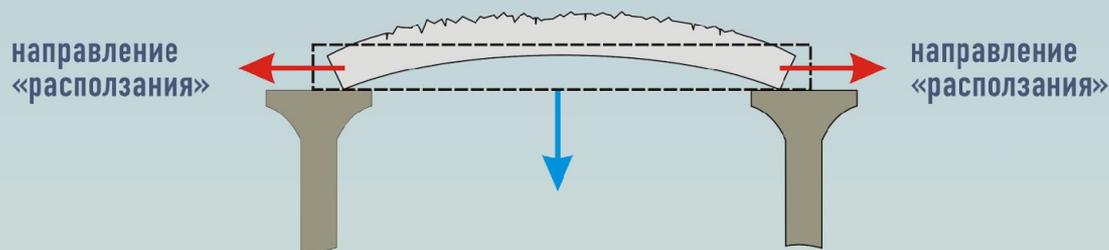
Внимание!

Самое первое решение, прошедшее оба оценочных критерия, называется «Функциональным ядром» и является главным для всей остальной цепочки решений. Все остальные решения направлены на устранение НЗ, связанных с процессом реализации, эксплуатации, утилизации и т.д. этого «ФЯ».

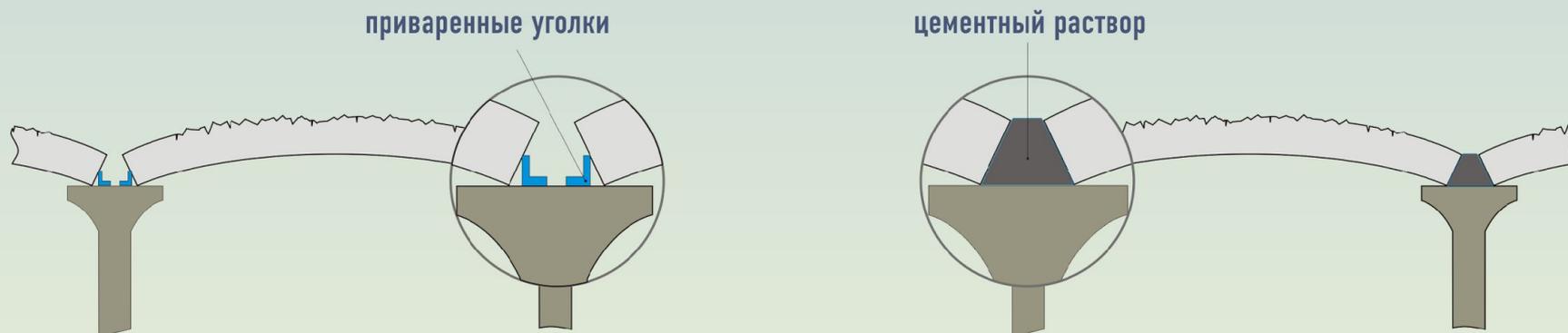
Обращаемся к специалистам или применяем «диверсионку» – какие НЭ возникнут при переворачивании плиты?

НЭ 1

«Плита будет «расползаться» в стороны под действием веса, и будет прогибаться вниз».



Решаем НЭ на 1-м уровне. Чтобы плита не «расползалась» в стороны – нужны упоры, т.е приварить уголки или залить щель цементным раствором.

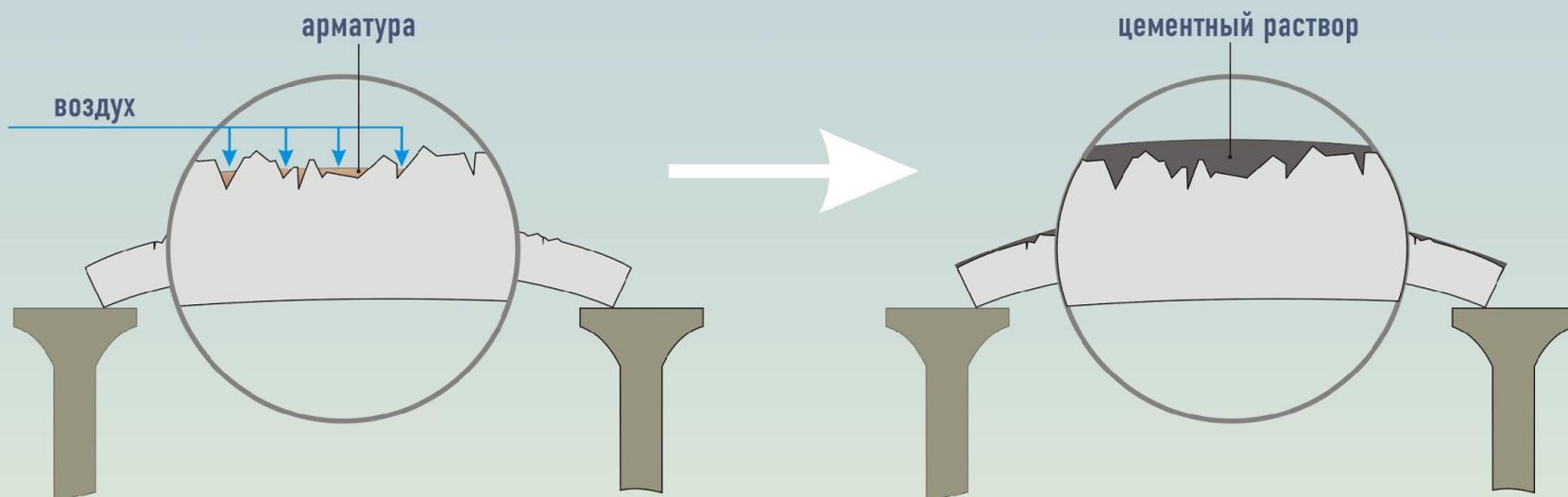


Оценка. Оба решения проходят по «идеальности» и «противоречию». Но «с цементом» – более идеальное!
Принимаем решение «заливка цементом».

НЭ 2

«Арматура из-за трещин в плите контактирует с воздухом; будет ржаветь!»

Решаем НЭ на 1-м уровне. Чтобы арматура не ржавела – щели нужно залить жидким цементным раствором.



Оценка. Решение проходит по обоим критериям: «идеальности» и «противоречию».

НЭ 3

«Переворачивание плит не предусмотрено «СНиПом» (строительные нормы и правила)».

1-й уровень. Делаем проверочный расчет. В результате выясняется: арка с углом при основании от 9° до 21° выдерживает нагрузку Q примерно в 2,6 раза большую, чем прямая плита.



Вывод: даже плита с трещинами, установленная в виде арки, прочнее прямой плиты приблизительно в 1,2-1,5 раза.



НЗ 4

«Для переворачивания плит в цех нужно загонять автокран. Но в цехе вся площадь забита оборудованием: нужен демонтаж станков почти по всей площади пола».

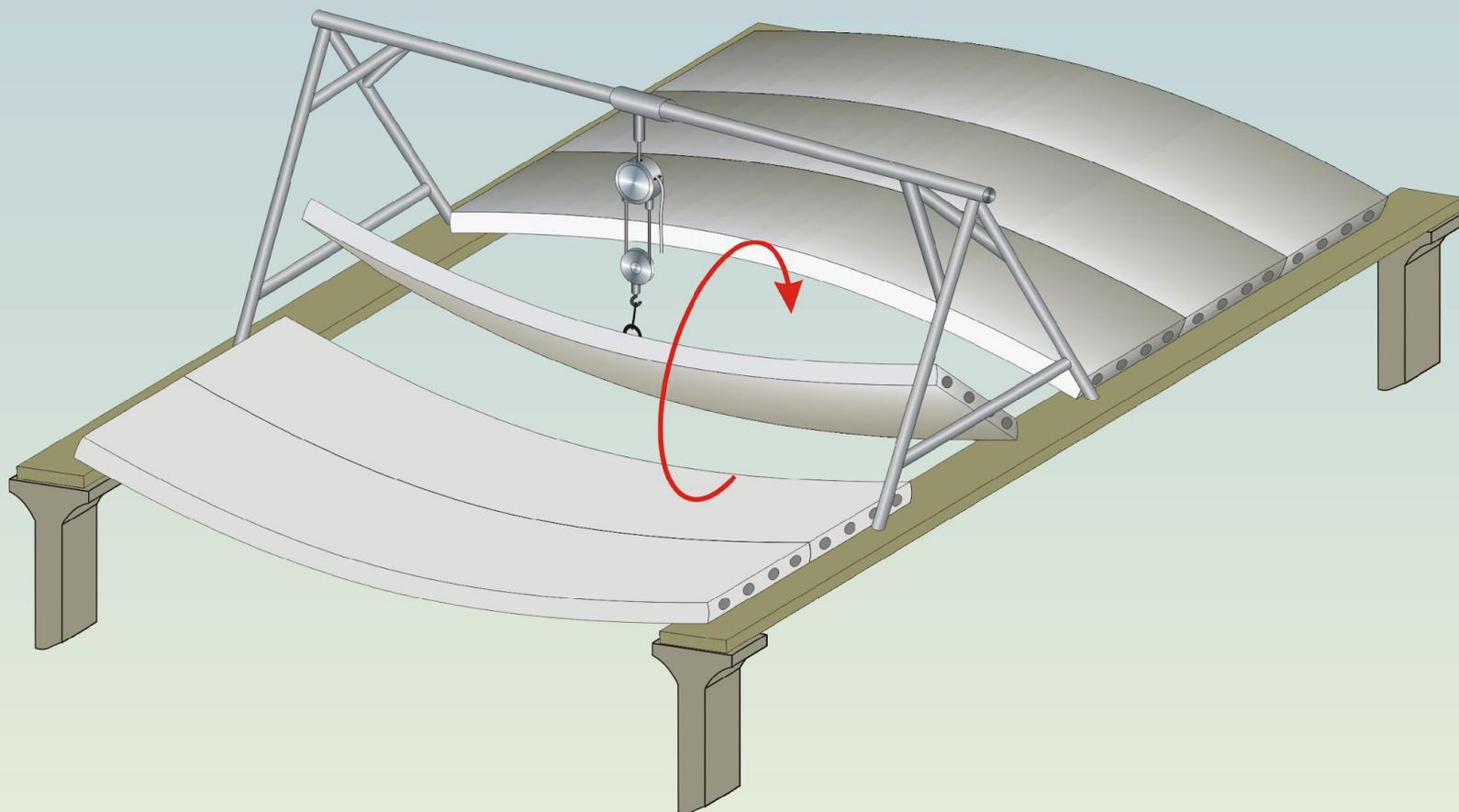
На 1-м уровне решение «демонтаж оборудования» бракуется по «идеальности».

2-й уровень.

- ▶1 Цель – перевернуть плиту.
- ▶2 Плита сама собой, без ничего – переворачивается.
- ▶3 Не переворачивается, а это недопустимо.
- ▶4 Причина – нужна сила (приподнять над опорами, повернуть в пролете «вверх ногами», поставить на место).
- ▶5 Как не допустить; компенсировать; устранить отсутствие силы?

Решение

Применить типовое решение для создания силы подобного типа: переносной козловой кран с ручной талью г/п 3 т.
Масса такого крана около 60 кг, легко переносится двумя слесарями.



Проверка по законам

- Закон: Исходные Противоречия разрешены!
- Закон повышения идеальности соблюден!
- Решение проходит по двум законам!