

## Инструкция по подбору секций для обогрева бетона КДБС

1. Определить требуемый перепад температур по формуле  
, где  
– требуемая температура поддержания бетона, °С;  
– температура окружающей среды, °С.

---

Пример.

Требуемая температура поддержания бетона °С;

Температура окружающей среды °С;

Перепад температур °С.

---

2. Определить суммарное термическое сопротивление по формуле  
, где  
– толщина опалубки, м;  
– толщина теплоизоляции, м;  
– коэффициент теплопроводности опалубки, Вт/м·К;  
– коэффициент теплопроводности теплоизоляции, Вт/м·К;  
– скорость ветра, м/с.

Ориентировочные значения коэффициентов теплопроводности применяемых материалов:

Материал	Коэффициент теплопроводности, Вт/м·К
Сталь	45
Дерево (доски, фанера и т.п.)	0,13
Минераловатная теплоизоляция	0,085
Вспененная теплоизоляция (ППУ, К-Flex и т.п.)	0,04

---

Пример.

Материал опалубки – фанера.

Толщина опалубки ;

Коэффициент теплопроводности опалубки Вт/м·К;

Материал теплоизоляции – минераловатные плиты.

Толщина теплоизоляции ;

Коэффициент теплопроводности теплоизоляции Вт/м·К;

Скорость ветра м/с.

Суммарное термическое сопротивление м<sup>2</sup>К/Вт.

---

3. Определить с помощью графика 1 или 2 поверхностную мощность обогрева, требуемую для поддержания заданной температуры бетона

График 1. Зависимость требуемой мощности обогрева от требуемого перепада температур  $\Delta T$  при  $R \leq 1 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ .

График 2. Зависимость требуемой мощности обогрева от требуемого перепада температур  $\Delta T$  при  $R \geq 1 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ .

---

Пример.  
Перепад температур °С;  
Суммарное термическое сопротивление м<sup>2</sup>К/Вт;  
Требуемая мощность обогрева Вт/м<sup>2</sup>;

---

4. Определить мощность, требуемую для разогрева бетона до требуемой температуры по формуле

, где

– теплоемкость бетона, ≈840 Дж/кг·К;

– масса бетона, кг;

коэффициент 1,1 позволяет не учитывать в расчете массу и теплоемкость опалубки и теплоизоляцию, разогрев которых в процессе разогрева бетона неизбежен;

– требуемая температура поддержания бетона, °С;

– начальная температура бетона в момент включения обогрева, °С;

– требуемое время разогрева, с.

---

Пример.

Обогреву подлежит стена шириной 6 м, высотой 3 м и толщиной 0,5 м.

Площадь обогреваемой поверхности м<sup>2</sup> (рассчитывается площадь двух сторон стены без учета торцов);

Требуемое время разогрева до 40°С с;

Масса конструкции при плотности смеси 2000 кг/м<sup>3</sup> кг;

Теплоемкость бетона Дж/кг·К;

Начальная температура бетона °С;

Требуемая мощность разогрева Вт.

---

Примечание.

При разогреве бетонной смеси скорость нагрева не должна превышать 6°С/час.

Следует принимать во внимание, что скорость разогрева смеси постепенно снижается. Скорость разогрева смеси в первые часы разогрева может превышать среднюю скорость в 1,5 – 2 раза.

Пример.

Требуется разогрев смеси от 10°С до 40°С за 24 часа.

Средняя скорость разогрева составляет °С/час.

В первые часы после включения системы обогрева скорость разогрева смеси составит 2 – 2,5°С/час.

---

5. Определить требуемое количество кабеля по формуле

, где

– мощность, требуемая для поддержания рабочей температуры, Вт/м<sup>2</sup>;

– линейная мощность нагревательного кабеля, 40 Вт/м;

– мощность, требуемая для разогрева, Вт;

– площадь обогреваемого бетона, м<sup>2</sup>.

Номенклатура секций КДБС:

Наименование секции	Длина нагр. части, м	Стартовая мощность секции, Вт	Номинальная мощность секции, Вт
Секция нагревательная кабельная 40КДБС-10	10	440	400

Секция нагревательная кабельная 40КДБС-20	20	910	800
Секция нагревательная кабельная 40КДБС-53	53	2250	2120
Секция нагревательная кабельная 40КДБС-82	82	4080	3280
Секция нагревательная кабельная 40КДБС-100	100	5120	4000
Секция нагревательная кабельная 40КДБС-150	150	7680	6000

---

Пример.

Обогреву подлежит стена шириной 6 м и высотой 3 м.

Площадь обогреваемой поверхности  $\text{м}^2$  (рассчитывается площадь двух сторон стены без учета торцов);

Мощность, требуемая для поддержания рабочей температуры,  $\text{Вт}/\text{м}^2$ ;

Линейная мощность кабеля  $\text{Вт}/\text{м}$ ;

Мощность, требуемая для разогрева,  $\text{Вт}/\text{м}^2$ ;

Требуемое количество кабеля метра.

Обогрев возможно реализовать применением двух секций: секции 40КДБС-150 длиной 150 м и мощностью 6000 Вт и секции 40КДБС-100 длиной 100 м и мощностью 4000 Вт.

При объеме конструкции  $9 \text{ м}^3$  объемная мощность составит  $1,1 \text{ кВт}/\text{м}^3$ .

---

## Краткие рекомендации по монтажу секций для обогрева бетона КДБС

1. Требуемая длина кабеля и требуемое количество нагревательных секций определяется согласно «Инструкции по подбору секций для обогрева бетона КДБС».
2. Вся длина кабеля должна быть равномерно разложена по обогреваемой поверхности.
3. Кабель раскладывается в массе смеси на глубине 10 – 20 см от поверхности.
4. Самопересечение кабеля и его сближение более чем на 7 см не допускается.
5. В местах стыка с нетеплоизолированными поверхностями требуется укладка дополнительной нагревательной секции с собственной системой управления.
6. Недопустимо использовать одну и ту же нагревательную секцию для обогрева двух и более объектов с различными условиями теплоотдачи.