

# ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Бетонирование наклонных поверхностей

### 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта (ТТК) составлена на бетонирование наклонных поверхностей.

ТТК предназначена для ознакомления рабочих и инженерно-технических работников с правилами производства работ, а также с целью использования при разработке проектов производства работ, проектов организации строительства, другой организационно-технологической документации.

### 2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Процесс формирования наклонной поверхности из бетона имеет свои особенности. Компенсируя перепад между сопрягаемыми поверхностями, расположенными на разном уровне, важно придерживаться проверенной технологии процесса. Это позволит обеспечить прочность массива, предотвратить растрескивание, создать долговечную и эстетичную основу (рис.1-2).





Рис.1-2. Формирование наклонной поверхности из бетона

Мероприятия по формированию наклонной поверхности делятся на следующие виды:

- внутренние работы, осуществляемые внутри жилых, хозяйственных помещений;
- уличные мероприятия, производимые в естественных условиях.

Заливая бетон с уклоном, можно сформировать следующие поверхности:

- Пандусы для заезда на инвалидных колясках (рис.3);



Рис.3. Строительство пандуса

- Пандусы для завоза передвижных носилок;
- Заезды для грузового транспорта;
- Наклонные плиты перекрытия;

- Подъездные пути к помещениям, предназначенным для хранения транспорта;
- Тротуары, дорожки, площадки, расположенные на приусадебных участках;
- Полы в душевых помещениях, саунах, банях;
- Отмостки, расположенные по периметру здания (рис.4)



Рис.4. Отмостка здания

- Заезды на территорию частных объектов, производственных структур;
- Сливные лотки, предназначенные для обеспечения стока воды.

Главная цель при выполнении строительных мероприятий - сформировать монолитное основание, обладающее высокой прочностью, долговечностью.

#### **Бетонная смесь для заливки под углом**

Одним из самых важных моментов строительства в таких условиях является правильность приготовления бетонной смеси. По составу и пропорциональному соотношению компонентов она может не отличаться от традиционно используемых при обустройстве стяжек, фундаментов и прочих конструкций. Главная особенность бетонирования наклонной поверхности - это консистенция состава.

Бетон для таких задач делается более густым, чем для обычных формировочных работ. Как правильно определить, что смесь подходит для заливки наклонной поверхности? Самый простой и наглядный способ сделать это - разместить часть приготовленного бетона на плоскости с таким же уклоном, какой присущ обрабатываемому участку. По итогу смесь не должна сползать с этой поверхности, и одновременно быть не слишком сухой, то есть рассыпчатой.

В остальном приготовление бетона осуществляется по общепринятой рецептуре с учетом того, где будет выполняться заливка. Для внутренних работ это будет цементно-песчаная смесь в соотношении 1:4, а для наружных, соответственно, 1:3. Марка цемента стандартная - 400. К песку особых требований, кроме чистоты, не предъявляется.

#### **До того, как заливать бетон, выполните следующие мероприятия:**

- Нарезьте стальную арматуру (диаметром 4-5 мм) заготовками, соответствующими размерам будущего основания (рис.5);



Рис.5. Армирование поверхности

- Сформируйте каркас усиления, связав вязальной проволокой перпендикулярно расположенные стержни;
- Уложите полученную сетку между ранее установленными маяками;
- Установите неметаллические подкладки между каркасом и основанием площадки, позволяющие защитить контур усиления от воздействия коррозии и равномерно покрыть заливаемым раствором.

#### **Технология бетонирования наклонной поверхности внутри помещений**

Заливка бетоном наклонных поверхностей внутри помещений (рис.6-7) необходима при обустройстве душевых комнат, а также при строительстве бани или сауны. Например, если обустраивается бассейн, то полы вокруг него тоже должны иметь определенный уклон.

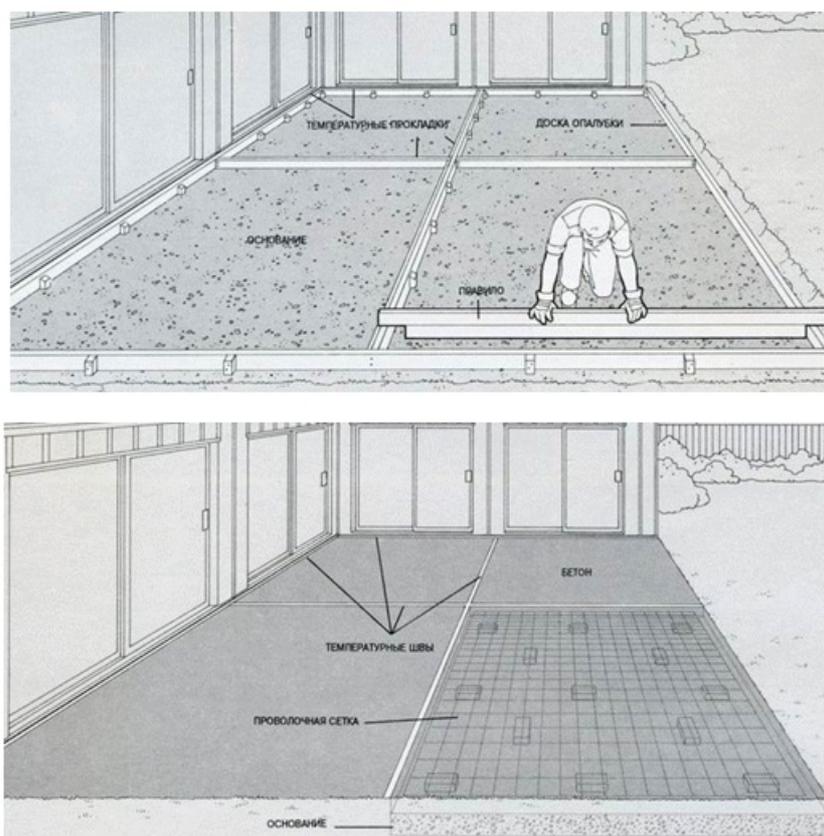


Рис.6-7. Заливка бетоном наклонных поверхностей внутри помещений

### Технология обустройства пандуса

Такие конструкции применяются для реализации заезда или съезда в гараж (рис.8). Выполняются они по технологии заливки бетона под углом. Сделать пандус можно несколькими способами, наиболее распространенные из которых два нижеописанных.

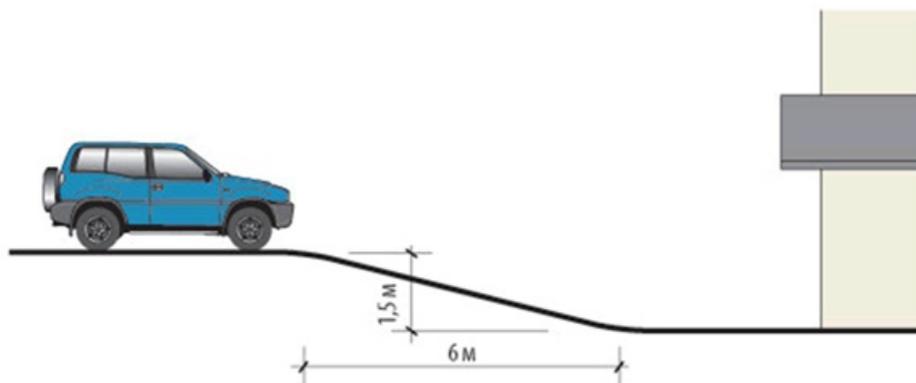


Рис.8. Схема пандуса для подъезда к закругленному гаражу

Первый вариант подходит для тех, у кого есть возможность заказать или приготовить большое количество бетона за один подход. В таком случае более рентабельно обустроить комплексную опалубку для всего пандуса сразу. Делается она очень просто. На вымощенную заранее подушку (под наклоном до 5 см на 1 метр) заливается небольшой слой обычной бетонной смеси. Поверх полученного основания укладывается армирующая сетка.

Далее собирается опалубка, которая представляет собой поперечные ячейки из доски, фанеры или другого материала. Фактически по краям будущего пандуса устанавливаются две направляющие под нужным углом, а между ними на расстоянии около полуметра друг от друга монтируются перемычки.

После заливки такой формы полужидким раствором поверхность выравнивается (рис.9).



Рис.9. Выравнивание поверхности после заливки полужидким раствором

При этом маяками будут служить и направляющие, и перемычки, если они установлены с надлежащей аккуратностью. Когда бетон схватывается, перемычки убираются, а оставшиеся щели заливаются обычным жидким раствором.

Второй способ подходит в случаях, если нет возможности обеспечить для заливки бетона под углом большой объем раствора, а также не доступна ячеистая опалубка. Чтобы залить пандус для гаража, можно воспользоваться временной опалубкой. Она устанавливается в виде прямоугольной рамки, длина которой будет соответствовать ширине пандуса, а ширина составляет около полуметра.

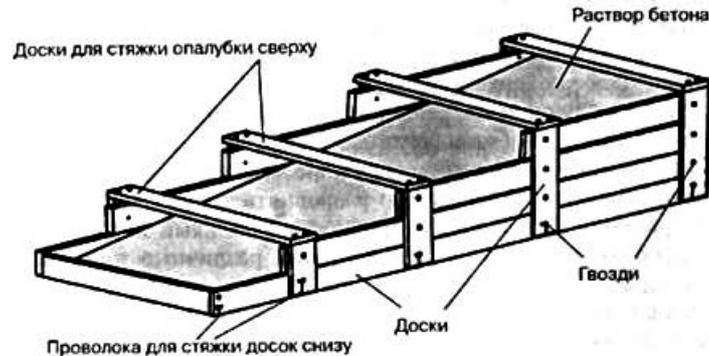


Рис.10. Конструкция для заливки пандуса

Установив такую конструкцию (рис.10) в точке начала будущего пандуса, ее заливают под углом бетоном соответствующей консистенции и разравнивают (рис.9). Когда смесь застынет, опалубка демонтируется и устанавливается далее по площади пандуса, затем операция повторяется. Таким способом можно обустроить площадку под уклоном практически любой длины без каких-либо серьезных объемов материала и оборудования.

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Общий алгоритм действий по выполнению наклонного бетонирования предусматривает следующие стадии:

- Подготовка, в процессе которой осуществляется очистка, разметка основания, установка и фиксация маяков.
- Армирование, позволяющее с помощью стальной сетки предотвратить растрескивание бетона.
- Подготовка бетонного раствора требуемой марки, прочность и консистенция которого соответствуют степени загрузки формируемой площадки.
- Выполнение мероприятий, связанных с заливкой бетонной смеси.

#### **Подготовительный этап**

Производя подготовку к выполнению наклонного бетонирования, необходимо придерживаться следующей последовательности операции:

- подготовить основание, удалив растительность, камни, строительный мусор;
- уплотнить поверхность;
- выполнить разметку площадки.

Тщательная подготовка поверхности:

- для этого с участка удаляется мусор, растительность, затем по необходимости трамбуется;
- выполните подсыпку песком, обеспечив толщину слоя до 50 миллиметров;

- добавьте мелкий щебень 5-сантиметровым слоем, утрамбовав его в песчаную подушку;

- установите и зафиксируйте маяки, применяемые в качестве ориентиров, расположенных по краям площадки (рис.11);

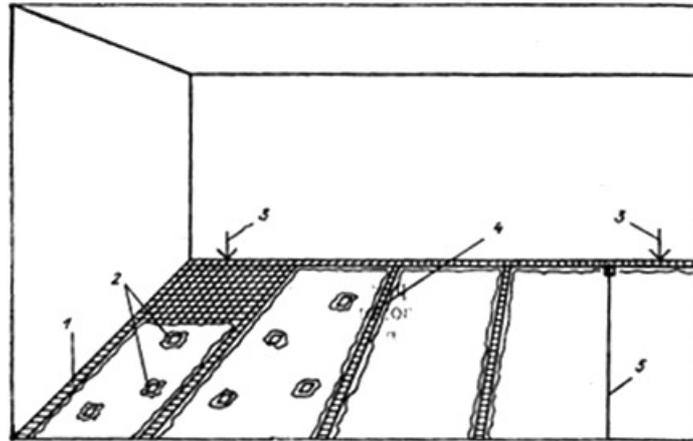


Рис.11. Схема установки маяков:

1 - фронтальный маячный ряд; 2 - промежуточные вспомогательные маяки; 3 - реперный маяк на стене; 4 - маячные ряды; 5 - причальный шнур для прокладки маячного ряда

- привяжите к маякам шнур, подчеркивающий расположение углов, геометрию, угол наклона основания;

- соберите опалубку, применяя доски, отходы гипсокартона или фанеру;

- обеспечьте неподвижность каркаса с помощью колышков и раствора.

Необходимо обратить особое внимание на соблюдение интервала между боковыми поверхностями опалубки. Расстояние должно соответствовать размерам виброрейки или правила. Закончив подготовительные работы, можно переступить к армированию.

### **Армирование**

Подготовив основание, расположенное под уклоном, побеспокойтесь о качественном армировании поверхности. Применяйте стальную арматуру, представляющую металлическую сетку из соединенных вязальной проволокой стальных прутьев (рис.12-13). Это позволит предотвратить появление трещин, нарушение целостности бетонного массива в процессе эксплуатации.



Рис.12-13. Армирование поверхности

Доукрепление цемента посредством армирования - важный процесс, так как с помощью стальных прутьев предупреждается растрескивание и разрушение бетона с течением времени.

#### ***Подготовка бетонного раствора***

В зависимости от того, где планируется заливка и величины нагрузки, воспринимаемой площадкой, подбирается необходимая марка бетонного раствора. Интенсивность эксплуатации, также, определяет марку применяемого бетона, которая должна составлять:

M600 - для подъездных площадок к гаражам и территорий, на которых осуществляется движение автомобильного транспорта.

M500 - для выполнения отмостки, дорожек, зон отдыха.

M400 - для формирования стяжки, расположенной внутри помещения.

Эффективность бетонирования определяется качеством замеса, которое зависит от точного расчета количеств песка и щебня.

Для заливки используйте покупные смеси или самостоятельно приготовьте бетонный раствор, применяя следующие ингредиенты:

- портландцемент марки M400 и выше;
- мелкий щебень;
- просеянный речной песок;
- воду.

Количество применяемого щебня и песка должно в 5 раз превышать долю цемента, если готовится бетон марки M500. С повышением марки применяемого вяжущего вещества возрастают прочностные характеристики формируемого бетонного массива.

#### **Придерживайтесь следующих рекомендаций:**

- Для эффективного перемешивания применяйте бетономешалку, позволяющую готовить значительные объемы рабочей смеси.
- При смешивании порционно вводите воду до достижения требуемой консистенции раствора.
- Визуально проконтролируйте качество замеса, в котором не должно быть видно песка, неоднородных включений.

#### **Формирование бетонной поверхности**

Качество бетонных работ определяет консистенция подготовленного раствора, правильно выполненное армирование, аккуратность разравнивания бетонной поверхности (рис. 14).



Рис.14. Формирование бетонной поверхности

#### **Осуществляя процесс бетонирования, выполняйте следующие операции:**

- выгрузите подготовленный раствор между установленными маяками;
- равномерно распределите смесь по наклонной площадке;
- спланируйте, уплотните поверхность рейкой, которую следует циклично перемещать вдоль опалубки, ориентируясь на маяки (рис. 15);



Рис.15. Процесс бетонирования

- устраните неровности на поверхности бетонного массива;
- обеспечьте неподвижность бетона, возможность гидратации смеси до окончательного твердения.

Заливка бетона двумя слоями позволит улучшить товарный вид поверхности. Для этого можно первоначально заполнить половину опалубки обычным раствором, а вторую часть залить бетоном с уменьшенной концентрацией щебня. Это облегчит разравнивание правилом.

Помните, что главная проблема, вызывающая ухудшение товарного вида и прочности - пересыхание состава. Поэтому, на протяжении недели увлажняйте бетонный массив, который для сохранения влаги можно закрыть полиэтиленовой пленкой.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ РАБОТ

4.1. Контроль и оценку качества работ при устройстве бетонных конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87;
- СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.

4.2. Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения производственных операций с целью обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба.

Ежедневно перед началом укладки бетона необходимо проверять состояние опалубки и арматуры. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять. В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- состояние опалубки, положение арматуры;
- качество укладываемой смеси путем проверки ее подвижности;
- соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;
- режим уплотнения бетонной смеси;
- соблюдение технологического порядка бетонирования;
- своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

В процессе выдерживания бетона и распалубливания конструкции необходимо контролировать:

- температурно-влажностной режим;
- предотвращение температурно-усадочных деформаций и образования трещин;
- предотвращение твердеющего бетона от ударов и механических воздействий;
- предохранение от потерь влаги и попадания атмосферных осадков.

Оптимальным углом наклона считается 10-12 градусов. Такой способ является самым дешевым, так как не требует армирования. В этом случае потребуются обычная опалубка из фанерных досок, которые срабатывают как амортизатор заливаемого раствора, а впоследствии - как защита от растрескивания кладки

## **5. ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ**

Для заливки бетонной смесью наклонной поверхности понадобятся:

- бетонная смесь;
- штыри;
- веревка;
- опалубка;
- маяки;
- материал для армирования бетона;
- правило;
- лопата, ведро;
- уровень.

## **6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА**

6.1. При производстве бетонных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

6.2. До начала работ по устройству перекрытия должен быть завершен комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности выполнения работ:

- укомплектованы звенья плотников, арматурщиков, бетонщиков и монтажников;
- проведено обучение ИТР и членов бригады по технологии и безопасным методам выполнения бетонных работ;
- комиссионно приняты зачеты по правилам безопасности труда при выполнении этих работ у ИТР и рабочих бригады;
- выдать средства индивидуальной защиты: защитные каски, рукавицы, предохранительные пояса, спецодежду и обувь;

- выполнено ограждение и электроосвещение горизонта производства работ. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих;
- закрыты деревянными щитами все проемы в перекрытиях;
- оборудованы пешеходные трапы и лестницы шириной не менее 1,0 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила;
- подготовлены и проверены средства пожаротушения.

6.3. Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

Ответственное лицо осуществляет организационное руководство бетонными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

6.4. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецодежде и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

6.5. Санитарно-бытовые помещения, автомобильные и пешеходные дороги должны размещаться вне опасных зон. В вагончике для отдыха рабочих должны находиться и постоянно пополняться аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства для оказания первой медицинской помощи. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой.

6.6. Размещение строительных машин должно быть определено таким образом, чтобы обеспечивалось пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования при условии соблюдения расстояния безопасности.

На участке, где ведутся бетонные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

6.7. Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Рабочей технологической картой под роспись;
- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

6.8. К работе по эксплуатации автобетононасоса допускаются лица не моложе 21 года, прошедшие специальное медицинское освидетельствование и признанные годными. Работать на неисправном автобетононасосе запрещается. Перекачку бетона следует осуществлять автобетононасосом, установленным с помощью аутригеров на выровненной площадке в пределах рабочей зоны.

## **7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

ГЭСН 81-02-06-2001

### **ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СМЕТНЫЕ НОРМАТИВЫ**

#### **ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТНЫЕ СМЕТНЫЕ НОРМЫ НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ**

**ГЭСН-2001**

#### **Часть 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные**

## Таблица ГЭСН 06-01-013 Устройство подливки толщиной 20 мм

*Состав работ:*

01. Раскрой и установка досок. 02. Крепление досок гвоздями строительными. 03. Укладка бетонной смеси.

Измеритель: 100 м<sup>2</sup> подливки под оборудование

06-01-013-01 Устройство подливки толщиной 20 мм

06-01-013-02 На каждые 10 мм изменения толщины добавлять или исключать к норме 06-01-013-01

Шифр ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	06-01-013-01	06-01-013-02
<b>1</b>	Затраты труда рабочих-строителей	чел.-ч	45,78	13,08
1.1	Средний разряд работы		3,4	3,4
<b>2</b>	Затраты труда машинистов	чел.-ч	0,08	0,04
<b>3</b>	<b>МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ</b>			
021141	Краны на автомобильном ходу при работе на других видах строительства 10 т	маш.-ч	0,08	0,04
111301	Вибратор поверхностный	маш.-ч	2,44	0,7
400001	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш.-ч	0,05	0,02
<b>4</b>	<b>МАТЕРИАЛЫ</b>			
101-1805	Гвозди строительные	т	0,002	0,001
102-0053	Доски обрезные хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 25 мм, III сорта	м <sup>3</sup>	0,1	0,02
102-0061	Доски обрезные хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 44 мм и более, III сорта	м <sup>3</sup>	0,04	0,01
401-9021	Бетон	м <sup>3</sup>	2,04	1,02

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.

СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Ч.1. Общие требования.

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Ч.2. Строительное производство.

СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.

ГОСТ Р 52086-2003 Опалубка. Термины и определения.

ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".