ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

# ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

РАЗДЕЛ 04

АЛЬБОМ 04.II

УСТРОЙСТВО БАЛОК6ПОЯСОВ И ПЕРЕМЫЧЕК

gost.e-ecolog.ru

# СОДЕРЖАНИЕ


| | | | |
|---|---|---|---|
| 4.0I.02.07 | Установка и разборка деревянной мелкощитовой опалубки балок,поясов и перемычек с устройством поддерживающих конструкций из инвентарных и простых стоек | I | стр. |
| 4.0I.02.08 | Установка и разборка деревянной типовой унифицированной опалубки балок, поясов и перемычек с устройством поддерживающих конструкций из инвентарных и простых стоек | I9 | стр. |
| 4.02.02.03 | Монтаж арматуры балок, поясов и перемычек из готовых каркасов и блоков | 36 | стр. |
| 4.02.02.04 | Установка арматуры балок,поясов и перемычек из отдельных стержней и закладных деталей | 46 | стр. |
| 4.03.02.04 | Бетонирование балок,поясов и перемычек с помощью магистральных звеньевых транспортеров,лотков и виброжелобов | 56 | стр. |
| 4.03.02.05 | Бетонирование балок,поясов и перемычек с помощью башенного и стрелового кранов | 64 | стр. |
| 4.03.02.06 | Бетонирование балок,поясов и перемычек с помощью бетононасосов и пневмонагнетателей | 74 | стр. |
| 4.07.02.03 | Сборка и монтаж армоопалубочных блоков,балок и перемычек с несущей арматурой | 86 | стр. |
| 4.07.02.04 | Сборка и монтаж армоопалубочных блоков,балок и перемычек с несущей опалубкой | 96 | стр. |

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Бетонирование балок, поясов и перемычек с помощью бетононасосов и пневмонагнетателей

Шифр 4.03.02.06 04.11.07

Главный инженер проекта Истомин П.П.

Исполнитель Абакшин В.С.

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта разработана на бетонирование фундаментных балок и поясов промышленных зданий с помощью бетононасосов и пневмонагнетателей при объеме бетонных работ не менее 50 м$^3$ в смену. Применение бетононасосов и пневмонагнетателей при малых и рассредоточенных объемах бетонных работ (перемычки, отдельно расположенные балки, мелкие фундаменты и т.п.) нецелесообразно, если для бетонирования основных сооружений бетононасосы и пневмонагнетатели не предусмотрены.

Принятые размеры конструкций (сечения): фундаментная балка 500 х 400 мм: пояс – 380 х 490 мм. При изменении размеров конструкции фундаментной балки и пояса технологическая карта корректируется и уточняется при привязке к конкретным условиям строительства.

## II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

| | |
|---|---|
| 1. Затраты труда на секцию (с объемом работ 32,4 м$^3$ бетона) | – 12,3 чел.-дня |
| 2. Затраты труда 1 м$^3$ монолитного железобетона | – 0,377 чел.-дня |
| 3. Выработка одного рабочего в смену | – 2,65 м$^3$ |

| Разработана | Утверждена | Срок введения |
|---|---|---|
| трестом "Оргтехстрой" Главволговятскстроя Минстроя СССР | техническими управлениями Минстроя СССР Минпромстроя СССР Минтяжстроя СССР "24" июня 1971 г. 1-20-2-8/900 | "1" января 1972 г. |

## СОДЕРЖАНИЕ


| | Стр. |
|---|---|
| 1. Область применения | 20 |
| 2. Технико-экономические показатели | 20 |
| 3. Организация и технология бетонирования балок, поясов, перемычек с помощью бетононасосов и пневмонагнетателей | 21 |
| 4. Организация и методы труда рабочих | 25 |
| 5. Правила техники безопасности | 27 |
| 6. График производства работ | 27 |
| 7. Калькуляция трудовых затрат | 28 |
| 8. Материально-технические ресурсы | 28 |

Чертежи

| | |
|---|---|
| Схемы подачи бетонной смеси в фундаментные балки с применением бетононасосов и пневмонагнетателей (1 лист) | 29 |
| Схема бетонирования фундаментной балки (2 лист) | 30 |
| Схемы расположения бетоновозов при бетонировании железобетонной плиты, перекрытий и бункеров (3 лист) | 31 |

## Ш. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### А. Общие сведения о бетононасосах и пневмонагнетателях

Бетононасосы и пневматические нагнетательные установки предназначены для подачи и распределения бетонной смеси в опалубку при бетонировании монолитных бетонных и железобетонных конструкций зданий и сооружений, при изготовлении в заводских и полигонных условиях сборных железобетонных конструкций и деталей.

Использование бетононасосов на бетонных работах при возведении сооружений и зданий особенно рационально, когда в одном месте сосредоточены большие объемы бетона, в этом случае трудоемкость работ уменьшается и значительно снижается стоимость их производства.

Сравнение технико-экономических показателей производства работ при помощи бетононасосов и при помощи башенного крана с бадьями емкостью 3 м$^3$ показывает, что :

а) металлоемкость башенного крана выше бетонанасоса в 3,5 - 6 раз;

б) по трудоемкости больше в I,3 - 2 раза;

в) по стоимости транспортирования бетонной смеси (на I м$^3$) дороже в I,5 - 2 раза.

Наиболее эффективно применение бетононасосов при бетонировании бетонных и железобетонных массивов: крупных фундаментов под оборудование, различных объемов блоков гидротехнических сооружений, тяжелых плит и других конструкций, для укладки которых требуется непрерывная подача бетонной смеси без образования рабочих швов с подачей бетона на расстояние до 250 м.

Пневматические нагнетатели пригодны для использования на заделке стыков сборных железобетонных конструкций при условии применения небольшого объема бункеров (гасителей) и специальных резиновых или металлических хоботов для распределения бетонной смеси малыми порциями в нескольких местах и с подачей бетонной смеси на расстояние до I20-I50 м.

Краткие характеристики современных бетононасосов поршневого действия и пневмонагнетателей

Таблица 2

Бетононасосы поршневого действия

| № п.п. | Показатели | Марки бетононасосов С-296 | Марки бетононасосов С-252 | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| I | Производительность м$^3$/час | I0 | 20 | Кроме того, сняты с производства, но имеются на стройках бетононасосы марок Б-I5, Б-I5М |
| 2 | Диаметр бетоновода, мм | I50 | I80 | |
| 3 | Дальность подачи, м : | | | |
| | по горизонтали | 250 | 250 | |
| | по вертикали | 40 | 40 | |
| 4 | Емкость приемного бункера, м$^3$ | 0,45 | I,5 | |
| 5 | Установленная мощность, квт | I6,8 | 32,5 | |
| 6 | Основные размеры, мм : | | | |
| | длина | 2500 | 4I54 | |
| | ширина | I350 | I9I2 | |
| | высота | I950 | 27I4 | |
| 7 | Рабочее давление в бетоноводе (при нормальной эксплуатации) ат | 5-8 | 5-8 | |

Бетоноводы (металлические трубопроводы) поставляются в комплекте с бетононасосом (длина звеньев от I до 3 м), рассчитаны они на максимальное давление до 30-40 ат.

Таблица 3

Пневматические нагнетательные установки

| № п.п. | Показатели | Марки пневмонагнет. С-573 | 6129 | 6649 | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Производительность, м³/час | I0 | I2 | 20 | |
| 2 | Диаметр бетоноводa, мм | I50 | I50 | I80 | |
| 3 | Дальность транспортирования, м | | | | |
| | по горизонтали | 200 | 200 | 200 | |
| 4 | Емкость гасителя, м³ | 0,3 | 0,4 | 0,8 | |
| 5 | Основные размеры, мм : | | | | |
| | высота | I820 | 2I75 | 2430 | |
| | ширина | I380 | 2453 | 2453 | |
| | длина | I380 | 2I20 | I890 | |
| 6 | Рабочее давление воздуха в напорной камере, кг/см2 | 7 | 7 | 7 | |

В комплект оборудования пневмонагнетательной установки входят : ресивер, гаситель, бетоновод, резиновые шланги, выполняющие функции воздуховода, и арматура на нагнетателе и ресивере.

Сжатый воздух в ресивер может подаваться с центральных компрессорных станций или с передвижных компрессоров мощностью до 45 л.с., которые развивают рабочее давление до 7кг/см2.

Бетоновод пневмонагнетателей для транспортирования смеси в гаситель составляется из звеньев длиной от I до 6 м, а не от I до 3 м, как в бетоноводах бетононасосов.

Наличие на бетоноводах углов поворотов и вертикальных участков создает дополнительное сопротивление, которое определяется путем приравнивания его соответствующим длинам горизонтального участка, например : поворот бетоновода бетононасоса под углом 90° создает сопротивление, эквивалентное горизонтальному участку протяженностью I2 м, сопротивление на прямом вертикальном участке длиной в I м эквивалентно сопротивлению горизонтального участка длиной 8 м и т.д.

При монтаже бетоноводов, особенно когда в одном бетоноводе имеются горизонтальные, вертикальные и наклонные участки, приходится подсчитывать приведенную суммарную длину бетоновода и его отдельных участков, чтобы не допустить превышения установленной длины бетоновода.



Такой подсчет следует производить с учетом эквивалентов местных сопротивлений в различных звеньях.

Расход сжатого воздуха при применении пневмонагнетателей вызывает значительно большие затраты электроэнергии по сравнению с бетононасосами. Затраты электроэнергии на подачу и укладку $1м^3$ бетонной смеси у пневматических камерных нагнетателей в 3,5 – 5 раз больше, чем у бетононасосов соответствующей производительности.

Для бетонирования монолитных железобетонных конструкций чаще всего применяют подвижные удобоперекачиваемые бетонные смеси, имеющие осадку конуса в больших пределах (50–80 мм). Вязкость бетонной смеси должна соответствовать имеющимся на стройке средствам распределения и способам укладки, а затвердевший бетон должен обладать определенной проектной прочностью, однородностью и стойкостью против атмосферных воздействий и действий других разрушающих факторов, обусловленных проектом.

В подборе состава бетонной смеси весьма существенное значение имеет величина зерен крупного заполнителя. Многолетним практическим опытом доказано, что диаметр бетоновода (Д) должен составлять не менее 2,5–3 диаметров ($d$) наибольших зерен крупного заполнителя или

$$Д = (2,5+3)d.$$

Согласно СНиП III-В.I-70.п.4.II ограничение наибольших размеров зерен гравия и щебня в зависимости от диаметров бетоноводов определяется по таблице 5.

Таблица 5

| № п.п. | Марки бетононасосов и пневмонагнетателей | Внутренний диаметр бетоноводов, мм | Наибольший размер зерен крупного заполнителя бетонной смеси, мм | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Бетононасосы | | | |
| I | С-296 (Б-I5м) | I50 | 40 | |
| 2 | С-252 | I80 | 40 | |
| 3 | С-252А, С-290 | 203 | 70 | |
| | Пневмонагнетатели | | | |
| I | С-573 | I50 | 40 | |
| 2 | 6I29 | I50 | 40 | |
| 3 | 6649 | I80 | 40 | |

Перед подачей бетонной смеси во избежание образования пробок бетоновод увлажняют и смачивают, пропуская известковый или цементный раствор. Чтобы раствор продвигался полным сечением, в бетоновод вставляют пыж из мешковины, препятствующий растеканию раствора и обеспечивающий полное смачивание бетоновода. После заливки порций раствора в бетоновод ставят второй пыж. Бетонная смесь, подаваемая по бетоноводу, давит на задний пыж и продвигает заключенную между двумя пыжами порцию раствора.

Одной из главных причин, нарушающих нормальную эксплуатацию бетононасосной установки, является расслоение бетонной смеси и закупорка бетоновода, т.е. образование пробок. Пробки образуются в следующих случаях:

при перерывах в подаче бетонной смеси бетононасосами более 30-45 мин. в зависимости от местных условий и характеристики смеси;

при попадании в бетононасос бетонной смеси, уплотненной на виброрешетке ( при длительности вибрирования более 1-3мин), частично расслоившейся или начавшей схватываться;

при ослаблении замковых соединений в стыках бетоновода, что ведет к утечке цементного молока;

при образовании вмятин или наплывов схватывающегося бетона на стенках труб бетоновода;

при сильном нагреве стенок бетоновода в очень жаркую погоду (при неизолированной или не окрашенной в белый цвет наружной поверхности бетоновода) и др.

Обнаруживаются пробки чаще всего по звуку при простукивании бетоновода. Попытки протолкнуть пробку, повторно включая в работу бетононасос, ведут к уплотнению бетонной смеси и усложняют ликвидацию затора. Для удаления пробки бетоновод разбирают в предполагаемом месте ее нахождения и очищают. Другие возможные причины образования прооок и неполадок в работе бетононасоса и способы их устранения подробно изложены в инструкциях по эксплуатации бетононасосов.

## Б. Основы организации производства бетонных работ

Организация производства бетонных работ с применением бетононасосных и пневмонагнетательных установок решается в зависимости от :

77

характера сооружения или здания, либо их отдельных частей и конструкций, подлежащих бетонированию этими способами;

от объема бетона в конструкциях и их сосредоточенности;

требуемого расстояния подачи бетонной смеси в отдельные конструкции и элементы;

от организации непрерывного питания специально подготовленной бетонной смесью бетононасосных и нагнетательных установок.

Использование бетононасосных и пневмонагнетательных установок требует непременной разработки проекта производства бетонных работ или отдельных технологических карт, существенным элементом которых являются схемы распределения.

Бетононасосы и пневмонагнетательные установки лучше всего используются, когда они работают круглосуточно, так как промывка бетоноводов, бетононасосов, камерных нагнетателей и гасителей каждую смену является трудоемким процессом и ведет к удорожанию бетонных работ.

Выбор типа и определение количества необходимых бетононасосов и пневмонагнетателей должны решаться для каждой стройки не только в зависимости от общего объема бетона и интенсивности бетонных работ, но также от характера конструкций в сооружениях и зданиях. Например, для бетонирования массивных блоков гидротехнических, промышленных и инженерных сооружений (опоры мостов, плотины гидроэлектростанций, судоходные шлюзы, крупные фундаменты под оборудование металлургических и других заводов) следует выбирать бетононасосы марки С-252А (производительностью 20 $м^3$/час).

Для бетонирования железобетонных густоармированных конструкций и особенно тонкостенных с относительно небольшим объемом следует выбирать бетононасос С-296 и пневмонагнетатели емкостью 400 и 800 л с диаметром бетоновода I50 и I80 мм (пневмонагнетатели марок С-573, 6I29 и 6649).

Тип бетононасоса можно выбирать с учетом показателей, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Объемы бетонных работ, при которых рационально применение соответствующих марок бетононасосов

| № п.п. | Марка бетононасосов | Производительность по заводскому паспорту, м³/час | При коэффициенте использования по времени К=0,5 | Для объектов с количеством бетонной смеси, подаваемой одним бетононасосом, м³ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | в одну смену | в три смены | в год |
| I | С-296 | I0 | 5 | 35 | I00 | 3000 |
| 2 | С-252А | 20 | I0 | 70 | 2I0 | 7000 |
| 3 | С-252[x] | 20 | 8[x] | 56 | I65 | 5500 |
| 4 | Б-I5м | I5 | 7,5 | 50 | I50 | 5000 |

x – для устаревших марок бетононасосов коэффициент использования по времени принят 0,4.

При меньших объемах бетона на одном строительстве применять бетононасосы указанных в таблице 6 марок в технико-экономическом отношении нецелесообразно.

Применение пневмонагнетательных установок в наших условиях строительства является рациональным, если общие объемы бетонных работ в календарном году не менее значений, приведенных в таблице 7.

Таблица 7

| № п.п. | Емкость камеры нагнетателя, л | При объеме бетонной смеси, подаваемой в 7-часовую смену, м³ | Общий объем бетонной смеси, подаваемой в календарном году, м³ |
|---|---|---|---|
| I | 400 | 30-40 или более | I000-I500 |
| 2 | 800 | 40-70 или более | 2000-3000 |

Малые объемы бетонных работ по бетонированию перемычек и отдельных балок перекрытий многоэтажных зданий делают применение бетононасосов и пневмонагнетателей только для этих конструкций нецелесообразным, поэтому в последующей части технологической карты будет рассматриваться только бетонирование фундаментных балок и поясов.

Размещение бетононасосных и пневмонагнетательных установок наиболее целесообразно в комплексе с бетоносмесителями вблизи от бетонируемого объекта, однако большинство крупных строек обеспечивается бетоном с бетонных заводов, обслуживающих ряд строек и расположенных от объектов на расстоянии, значительно превышающем радиусы действия бетононасосов и пневмонагнетателей. В этих условиях бетононасосы и пневмонагнетатели целесообразно располагать как можно ближе к объектам бетонирования, а бетонную смесь подвозить к ним с бетонных заводов в автомобилях-самосвалах.

Бетонная смесь перегружается из автомобилей-самосвалов в промежуточные бункеры, а из них по мере необходимости в приемные бункеры бетононасосов или в загрузочные отверстия камерных нагнетателей.

Разгрузку автомобилей-самосвалов наиболее удобно производить с эстакад или в ковшовые подъемники. Примерные схемы временной деревянной эстакады и с ковшом-подъемником приведены на прилагаемых чертежах – листы I и 2.

Предпочтение должно отдаваться тому типу эстакады, который целесообразнее для местных условий, находящихся в зависимости от условий и величины стройплощадки, а также технико-экономических подсчетов.

При выборе места для установки бетононасосных (или нагнетательных) установок следует учитывать условия каждой строительной площадки и в первую очередь такие, как :

расстояние подвозки бетонной смеси от бетонного завода и состояние дорог;

рельеф местности;

дальность транспортирования бетонной смеси по бетоноводам;

наиболее полный охват насосом (нагнетателем) наибольшего фронта бетонных работ.

Транспортирование бетонной смеси бетононасосами и пневматическими нагнетателями осуществляется по бетоноводам из стальных труб. Бетононасосы подают бетонную смесь по принципу машин непрерывного действия, а пневматические камерные нагнетатели – по принципу цикличного (периодического) действия.

В соответствии с этими принципами для бетононасосов необходимо :

а) непрерывное поступление в приемный бункер бетононасоса подвижной бетонной массы;

б) непрерывный выход бетонной смеси из бетоновода в опалубку бетонируемой конструкции;

в) работа бетононасоса без длительных остановок из-за поломки, образования пробок и т.д.

Весь процесс бетонирования с помощью бетононасосов должен быть подчинен принципу непрерывности, для чего должны быть приняты меры к непрерывной подаче в бункер и распределению бетонной смеси в опалубке конструкции.

Отличительной особенностью транспортирования бетонной смеси по бетоноводу с помощью пневматических нагнетателей является то, что смесь из нагнетателя заполняет бетоновод и транспортируется отдельными циклами на другой конец бетоновода в гаситель ( а не в опалубку, как у бетононасоса) и затем по выдвижному поворотному сборному желобу в радиусе до 4 м распределяется по опалубке конструкции (см.приложение, листы 2,3).

Собирать и монтировать бетоноводы лучше всего по заранее разработанной на месте схеме или предварительной раскладке элементов на чертеже с учетом имеющегося комплекта. При выборе трассы бетоновода следует соблюдать такие условия, при которых создаются возможно меньшие сопротивления в бетоноводе, и учитывать эквиваленты местных сопротивлений.

Схемы расположения и монтажа бетоноводов следует проектировать такими, чтобы в них было меньше вертикальных участков бетоноводов, расположенных под прямым углом к горизонтальному бетоноводу, так как эти места значительно затрудняют работу бетононасосов и пневмонагнетателей и часто являются причиной задержек в работе.

При необходимости подачи бетонной смеси на высокие отметки следует вертикальные участки заменять наклонными и монтировать их для бетононасосов под углом к горизонтальному участку бетоновода от 22° до 45°, а для камерных нагнетателей - от 30 до 45°.

Принципиальные схемы монтажа бетоноводов приведены в приложении листы I,2 и 3.

Во всех случаях смонтированный бетоновод должен находиться на прочных опорах: на подкладках из дерева, на деревянных или металлических козлах, выдвижных трубчатых стойках типа ЦНИОМС, на подмостях и в случае необходимости на трубчатых лесах и т.д.

При высоте бетонируемых конструкций балок и поясов до 0,5 м укладка ведется в один слой с проработкой каждого слоя вибраторами.

Тип вибратора выбирается в зависимости от конструкции, густоты армирования и объема бетонных работ :

поверхностные С-413, С-414;

наружные С-645;

внутренние С-623,И-50,С-649 и ЬРИГ-110.

Примечание. Данные о бетононасосах, пневмонагнетателях и организации работ приняты согласно пособию ЦНИОМТП "Бетононасосы и пневматические установки" М.А.Липовецкий.

## IУ. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА

### Состав звеньев и перечень работ

Производство бетонных работ с применением бетононасосов или пневмонагнетателей представляет собой комплексную механизацию транспортирования, распределения и укладки бетонной смеси в опалубку бетонируемой конструкции. Поэтому комплексная бригада, обслуживающая бетононасосную или нагнетательную установку, включает не только бетонщиков по приемке и укладке бетонной смеси, но и рабочих, занятых на приемке и перегрузке бетонной смеси в приемные бункера бетононасосов или камеры-нагнетатели, операторов и рабочих по обслуживанию установок.

| | | |
|---|---|---|
| Машинист бетононасосной установки | - 5 раз. | - I человек; |
| Машинист бетононасосной установки | - 4 раз. | - I человек |
| Слесарь строительный | - 3 раз. | - I человек |
| | - 2 раз. | - 2 человека |
| Бетонщики | - 2 раз. | - 2 человека |
| ИТОГО : | | 7 человек |

Машинист бетононасосной установки 5 разряда руководит работами при монтаже и разборке бетононасосов, подаче и укладке бетонной смеси, а также следит за эксплуатацией бетононасосной установки.

Машинист бетононасосной установки 4 разряда совместно со строительными слесарями 3 и 2 разрядов монтирует бетоноводы, наблюдает за работой бетононасосной установки,ликвидирует пробки, отсоединяет и присоединяет звенья бетоноводов.

Один бетонщик 2 разряда принимает бетон из кузова автосамосвала, удаляет сверхмерный гравий или щебень с решетки бункера, очищает кузов автосамосвала и бункер. Другой бетонщик 2 разряда принимает бетонную смесь непосредственно в опалубке конструкций, разравнивает и уплотняет ее, а также помогает при отсоединении ( при соединении) звеньев бетоновода при послойном бетонировании и в очистке бетоноводов.

Методы труда

Схемы подачи и распределения бетонной смеси бетононасосами или пневмонагнетателями должны предусматривать начало распределения и укладки бетонной смеси с наиболее удаленного от бетононасоса или нагнетателя участка конструкции. Бетонирование должно вестись на бетононасос (нагнетатель) - "на себя". Такой порядок работ позволяет бетонировать непрерывно.

При послойном бетонировании массивных бетонных и железобетонных конструкций по мере бетонирования приходится снимать крайние звенья бетоновода бетононасоса и освобождать их от бетонной смеси, а при бетонировании следующего слоя наращивать снятые звенья с предварительным их увлажнением водой из резинового шланга.

От бетоновода камерного нагнетателя даже одно звено можно снять только после подачи всего количества бетонной смеси, загруженной в камеру и находящейся в бетоноводе. После этого требуется разъединить гаситель с бетоноводом, отсоединить одно (или несколько) звено от бетоновода, переместить гаситель к последнему звену и присоединить к нему, а затем продолжать бетонирование с этой позиции.

Бетонная смесь из бетоновода распределяется внутри опалубки с помощью поворотных лотков, поступая в опалубку свободным падением с высоты не более трех метров. Наибольший успех распределения бетонной смеси достигается при монтаже бетоновода на высоте 1,5 - 1,8 м от верхней отметки бетонируемой конструкции.

Гаситель переносится из одной позиции в другую и обратно краном, если же кран отсутствует или занят, гаситель перекатывают на катках. Время на перекатывание гасителя с одной позиции на другую с учетом отсоединения и присоединения его на новом месте к бетоноводу составляет 5-10 минут.

Последовательность выполнения бетонных работ

| № п.п. | Наименование процессов | Последовательность рабочих операций |
|---|---|---|
| | Бетонирование и уход за бетоном | Подготовительные работы (установка бетононасоса или пневмонагнетательной установки насоса и бетоновода); |
| | | подача бетонной смеси в бункер бетононасосной (нагнетательной) установки; |
| | | подача бетона в опалубку конструкции по бетоноводу; |
| | | разравнивание бетонной смеси в опалубке бетонируемой конструкции; |
| | | уплотнение бетонной смеси штыкованием и вибрированием забетонированной конструкции электромеханическим внутренним вибратором; |
| | | перенос или демонтаж бетоновода к установок; |
| | | уход за свежеуложенной бетонной смесью (правила и порядок ухода см. СНиП II-В I-70). |

# ГРАФИК

производства работ на бетонирование фундаментных балок

| № п.п. | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ | Норма времени на един. измерен., чел.-час | Трудоемкость на весь объем, чел.-день | Состав звена: профессия, разряд | кол-во | Рабочие дни: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Монтаж бетоноводов | 1м | 162 | 0,3 | 6,07 | Машинист бетононасос. установки 5 разр. | 1 | |
| 2 | Прием бетонной смеси | м³ | 32,4 | 0, 11 | 0,45 | 4 разр. | 1 | |
| 3 | Подача бетонной смеси бетононасосом | м³ | 32,4 | 0,27 | 1,1 | | | |
| 4 | Стсоединение и присоединение звеньев бетоновода при послойном бетонировании | м³ | 32,4 | 0,19 | 0,77 | Слесарь строительный 3 разр. | 1 | |
| 5 | Очистка бетоновода нагнетанием воды | 100 бет. вод. | 1,62 | 6,3 | 1,28 | Слесарь строительный 2 разр. | 2 | |
| 6 | Разборка бетоноводов | 1 м бетоновода | 1,62 | 0,125 | 2,53 | Бетонщик 2 разр. | 2 | |
| 7 | Уход за бетоном | | | | | | | |
| | поливка бетонной поверхности водой 1 раз | 100 м2 | 2,16 | 0,15 | 0,04 | | | |
| | покрытие бетонной поверхности рогожами или матами | 100 м2 | 2,16 | 0,20 | 0,05 | | | |
| | | | | | 12,3 | | 7 | |

## Правила техники безопасности

При производстве бетонных работ и уходе за бетонной смесью необходимо соблюдать правила техники безопасности согласно СНиП III-А, II-70, обращая особое внимание на следующее :

борьба с несчастными случаями и травматизмом должна начинаться до начала производства работ путем проведения инструктажа и обучения рабочих безопасным методам работы;

к укладке бетона допускаются бетонщики, имеющие удостоверение о прохождении обучения безопасным методам работы, предварительно прошедшие медицинское освидетельствование, которое периодически должно повторяться.

при недостаточной освещенности рабочего места, во время грозы, при сильном ветре (6 баллов - 11-12 м/сек) бетонные работы должны быть прекращены;

рукоятки вибраторов должны быть снабжены амортизаторами, отрегулированными так, чтобы амплитуда вибрации рукояток не превышала норм, установленных для ручного инструмента;

провода, идущие от распределительного щитка к вибраторам, должны быть заключены в резиновые шланги, а корпус электровибратора - заземлен.

При эксплуатации пневмоустановки должны строго соблюдаться общие правила техники безопасности при работе с сосудами, работающими под давлением.

Кроме того, должны соблюдаться дополнительные правила безопасной работы персонала, обслуживающего пневмоустановку, а также занятого на приемке раствора и укладке бетонной смеси, транспортируемой при помощи сжатого воздуха.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве, 1970 г.

2. Строительные нормы и правила :
СНиП III-В, 1-70;
СНиП III-А, II-70.

3. Производственные нормы расхода строительных материалов, 1968 г.

4. Единые нормы и расценки на строительные и монтажные работы (ЕНиР). 1969 г.

5. А.К.Третьяков. Бетонные работы. 1967 г.

4.03.02.06

# К А Л Ь К У Л Я Ц И Я

производства работ на бетонирование фундаментных балок

| № п.п. | Шифр норм (ЕНиР) | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ | Норма времени на един. измерен. чел.-час | Трудоемкость на весь объем работ, чел.-час | Расценка на единицу измерения, руб,коп. | Стоимость общего объема работ, руб.коп. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | §4-2-I7 т.2 | Монтаж бетоноводов | I м бетонов. | I62 | 0,3 | 48,6 | 0 – I6,2 | 26 – 24 |
| 2 | §4-2-I7 т.3 | Прием бетонной смеси | $м^3$ | 32,4 | 0,II | 3,56 | 0 – 05,4 | I – 75 |
| 3 | -"- | Подача бетонной смеси бетононасосом | $м^3$ | 32,4 | 0,27 | 8,75 | 0 – I5,I | 4 – 89 |
| 4 | -"- | Отсоединение и присоединение звеньев бетоновода при послойном бетонировании | $м^3$ | 32,4 | 0,I9 | 6,I6 | 0 – I0 | 3-24 |
| 5 | -"- | Очистка бетоновода нагнетанием воды | I00м бетонов. | I,62 | 6,3 | I0,2 | 3 – 30 | 5 – 35 |
| 6 | §4-2-I7 т.2 | Разборка бетоноводов | I м бетонов. | I62 | 0,I25 | 20,25 | 0 – 06,8 | II – 02 |
| 7 | §4-I-42 | Уход за бетоном : | | | | | | |
| | | поливка бетонной поверхности за I раз | I00 м2 | 2,I6 | 0,I5 | 0,3I | 0 – 07,4 | 0 – I6 |
| | | покрытие бетонной поверхности рогожами или матами | I00 м2 | 2,I6 | 0,2 | 0,43 | 0 – 09,9 | 0 – 2I |
| | | И Т О Г О : | | | | 98,3 | | 52 – 85 |

82

## У. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

на бетонирование одной конструкции

| № п.п. | Наименование | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| I | Бетононасос (пневмонагнетатель) с комплектом бетоноводных звеньев | шт | I | |
| 2 | Трубчатые стойки выдвижные | шт | 2 | |
| 3 | Б е т о н | $м^3$ | | |
| 4 | Рогожи или маты | м2 | 4,5 | |
| 5 | Опилки или песок (толщ. 5 см) | $м^3$ | 0,I5 | Примен. как заменитель рогожи |
| 6 | В о д а | л | I0,5 | На полив за I раз |

Инструменты и приспособления для осуществления бетонных работ (на комплексную бригаду)

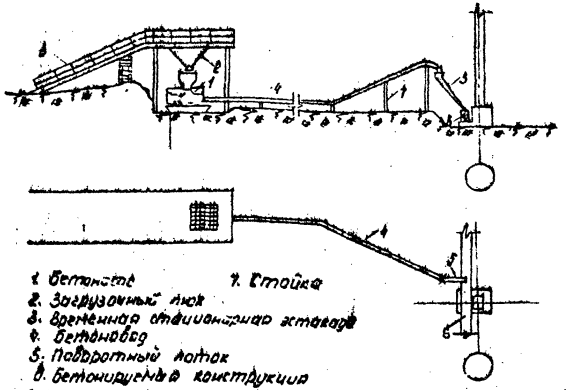
| № п.п. | Наименование и марка | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| I | Эжекторный насос ЭВ-5 | шт | I | |
| 2 | Вибраторы | шт | I | |
| 3 | Лопаты типа ЛКП-I и ЛКП-2 | шт | 3 | Всего 6 лопат |
| 4 | Скребки | шт | 3 | |
| 5 | Лопаты типа ЛР | шт | 2 | |
| 6 | Подбойки | шт | 2 | |
| 7 | Шуровки металлические (3тип) | шт | 6 | |
| 8 | Скребок с резиновой лентой | шт | I | |
| 9 | Скребок-шуровка | шт | I | |
| I0 | Полутерки металлические | шт | 2 | |
| II | Гладилка ГБК-I | шт | I | |
| I2 | Кельмы типа КБ | шт | 2 | |
| I3 | Стальные конопатки типа К-40 | шт | 2 | |
| I4 | Молоток-кулачок типа МКУ | шт | I | |
| I5 | Складной метр | шт | I | |

Примечание. Чертежи-схемы на трех листах.

201.

07.11 89

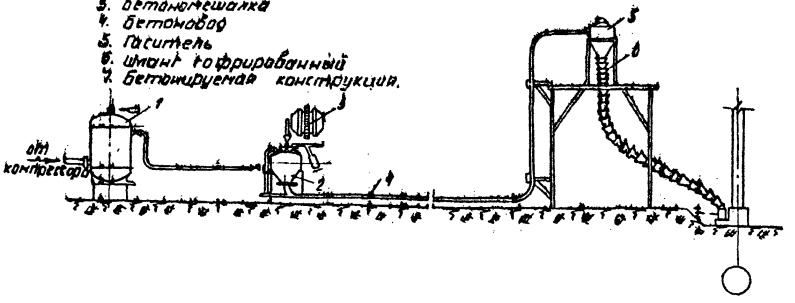
## Схема подачи и распределения бетонной смеси в фундаментные балки с применением бетононасоса



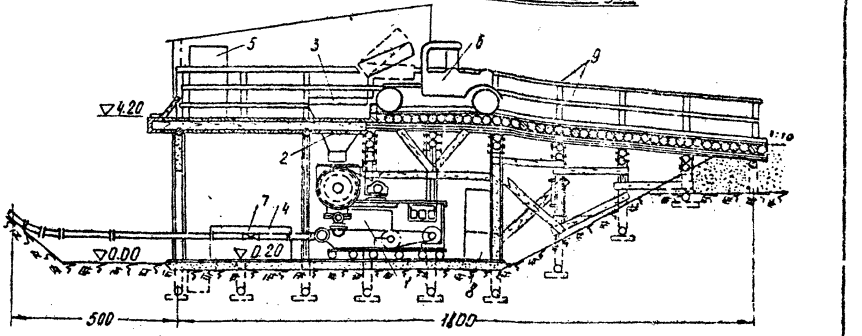
1. Бетоносос
2. Загрузочный люк
3. Временная стационарная эстакада
4. Бетоновод
5. Поворотный лоток
6. Бетонируемая конструкция
7. Стойка

## Схема подачи и распределения бетонной смеси в фундаментные балки с применением пневматического нагнетателя.

1- Ресивер
2. Смеситель
3. Бетономешалка
4. Бетоновод
5. Гаситель
6. Шланг гофрированный
7. Бетонируемая конструкция.

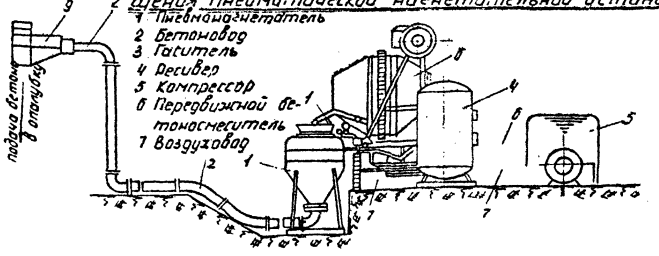



## Временная стационарная эстакада для перегрузки бетонной смеси в бетононасосную установку.




1- Бетононасос
2- Промежуточн. бункера
3- Вибрирующие решетки
4- Бетоноводы
5- Бак для воды
6- Перегрузка бетонной смеси в промежуточный бункер
7- Быстроразъемная секция бетоновода.
8- Шкаф для сменных и запасных частей
9- Ограждения

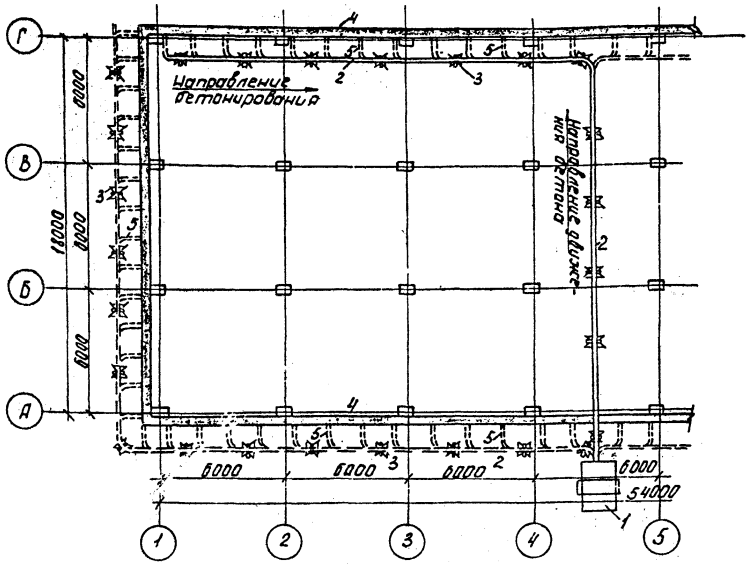
## Схема действия камерного пневмонагнетателя и размещения пневматической нагнетательной установки.



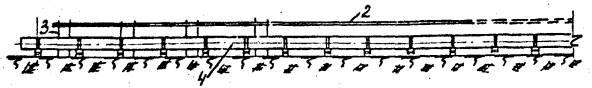

1 Пневмонагнетатель
2 Бетоновод
3 Гаситель
4 Ресивер
5 Компрессор
6 Передвижной бетоносмеситель
7 Воздуховод

## Схема бетонирования фундаментных балок

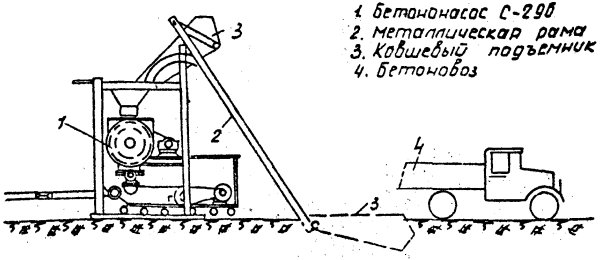
План.




Боковой вид

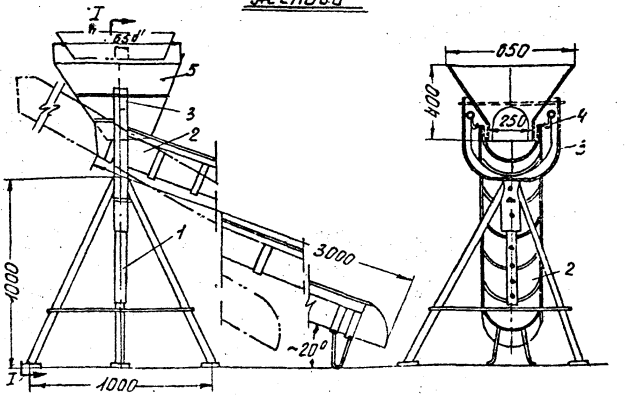



## Схема передвижной бетононасосной установки с ковшевым подъемником




1. Бетононасос С-296
2. Металлическая рама
3. Ковшевый подъемник
4. Бетоновоз

## Конструкция выдвижного сборного поворотного желоба



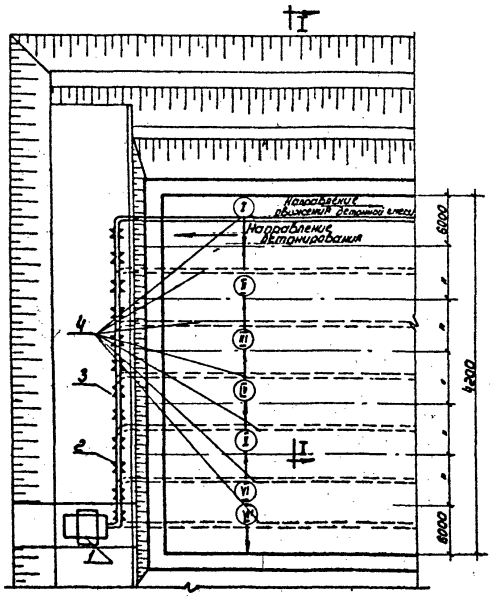

1. Выдвижная трубчатая стойка
2. Выдвигаемый желоб
3. Стойка
4. Крюки
5. Приемный бункер

## Техническая характеристика бетононасоса С-296

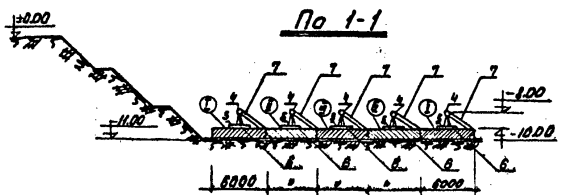
| № п/п | Наименование показателей | Показат. |
|---|---|---|
| 1 | Производительность м³/ч | 10 |
| 2 | Диаметр бетоновода, мм | 150 |
| 3 | Дальность подачи, м: | |
| | по горизонтали | 250 |
| | по вертикали | 40 |

1. Бетононасос
2. Бетоновод
3. Металлические треноги
4. Бетонируемая фундаментная балка
5. Звеньевой металлический хобот

## Схема бетонирования железобетонной плиты

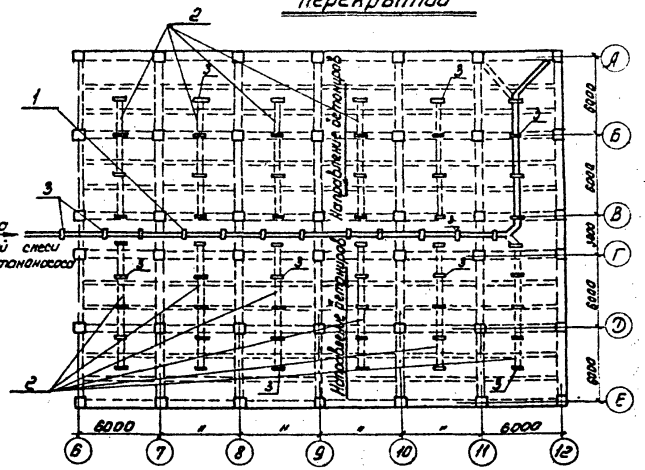



### По 1-1



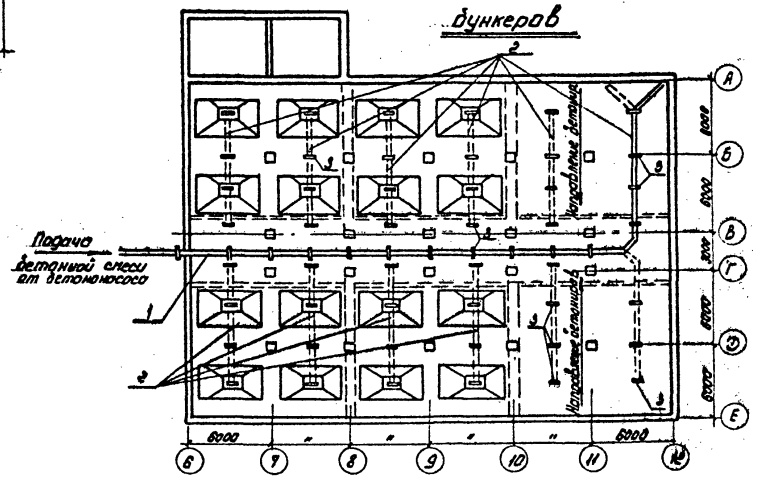

1. - Бетононасос
2. - магистральный бетоновод
3. - деревянные козелки-стойки
4. - разводящая линия бетоновода
5. - деревянные щиты
6. - трубчатые стойки
7. - распределительный лоток.

## Схема бетонирования перекрытий




1 - магистральный бетоновод
2 - разводящая линия бетоновода
3 - козелки-стойки

## Схема бетонирования бункеров




1 - магистральный бетоновод
2 - разводящая линия бетоновода
3 - козелки-стойки

Отпечатано
в Новосибирском филиале ЦИТП
630064 г. Новосибирск, пр. Карла Маркса 1
Выдано в печать: „19" июля 1976г.
Заказ 1308 Тираж 1200

gost.e-ecolog.ru