Проектно-конструкторский и технологический
институт промышленного строительства
ОАО ПКТИпромстрой



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

НА УКЛАДКУ БЕТОННОЙ СМЕСИ В ПЕРЕКРЫТИЕ С ПОМОЩЬЮ АВТОБЕТОНОНАСОСА 60-04 ТК

2007

gost.e-ecolog.ru

Открытое акционерное общество
Проектно-конструкторский и технологический
институт промышленного строительства
ОАО ПКТИпромстрой

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор, к.т.н.

_____ С. Ю. Едличка

«_____» _____ 2007 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА УКЛАДКУ БЕТОННОЙ СМЕСИ В ПЕРЕКРЫТИЕ С ПОМОЩЬЮ АВТОБЕТОНОНАСОСА

60-04 ТК

Издание второе
дополненное и переработанное

Первый заместитель генерального
директора – главный инженер

_____ А.В. Колобов

Начальник отдела

_____ Б.И. Бычковский

2007

Взам.инв. № | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Карта содержит организационно-технологические и технические решения на укладку бетонной смеси в перекрытие с помощью автобетононасосов, применение которых должно способствовать ускорению работ, снижению затрат труда и повышению качества монолитных железобетонных перекрытий.

В технологической карте приведены: область применения, организация и технологическая последовательность выполнения работ, требования к качеству и приемке работ, калькуляция затрат труда, график производства работ, потребность в материально-технических ресурсах, решения по безопасности и охране труда и технико-экономические показатели.

Исходные данные и конструктивные решения, применительно к которым разработана карта, приняты с учетом требований строительных норм, правил и стандартов, а также условий и особенностей, характерных для строительства в г. Москве.

Технологическая карта служит технологическим документом при устройстве монолитных железобетонных перекрытий с использованием автобетононасосов и предназначена для инженерно-технических работников строительных организаций, производителей работ, мастеров и бригадиров, связанных с производством монолитных работ, а также работников технадзора заказчика.

В разработке технологической карты, впервые выпущенной в 2004 г., участвовали сотрудники ОАО ПКТИпромстрой:

Черных В.В. – разработка технологической карты, компьютерная обработка и графика;

Холопов В.Н. – проверка технологической карты;

Бычковский Б.И. – техническое руководство, корректура и нормоконтроль;

Колобов А.В. – общее техническое руководство разработкой технологических карт;

к.т.н. Едличка С.Ю. – общее руководство разработкой технологической документации.

В корректировке настоящей редакции технологической карты, выполненной в апреле 2007 г., участвовали сотрудники отдела № 41 ОАО ПКТИпромстрой Б.И. Бычковский и О.А. Савина.

Предложения и возможные замечания по содержанию карты направлять по адресу:

125040, г. Москва, Ленинградский пр-т, 26.
Контактный телефон (495) 614-14-72.
Факс (495) 614-95-53.
E-mail: gost.e-ecolog.ru
gost.e-ecolog.ru

©ОАО ПКТИпромстрой

Настоящая «Технологическая карта на укладку бетонной смеси в перекрытие с помощью автобетононасоса» не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена без разрешения ОАО ПКТИпромстрой

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения 3
2. Технология и организация выполнения работ 5
3. Требования к качеству и приемке работ 17
4. Требования безопасности и охраны труда, экологической и пожарной безопасности 21
5. Потребность в материально-технических ресурсах 24
6. Технико-экономические показатели 28
7. Перечень использованной нормативно-технической литературы 31
8. Приложения:

Приложение 1 – Определение среднесменной эксплуатационной производительности автобетононасоса СБ-170-1 32

Приложение 2 – Пример расчет необходимого количества автобетоносмесителей, способных обеспечить полную загрузку автобетононасоса СБ-170-1.... 32

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл

Изм	К.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Гл. техн.		Черных			
Н. контр.		Бычковский			
Нач. отд.		Бычковский			
Пров.		Холопов			
Разраб.		Черных			

60-04 ТК

Бетонные и железобетонные работы

Технологическая карта	Стадия	Лист	Листов
	Р	2	32
Укладка бетонной смеси в перекрытие с помощью автобетононасоса	ОАО ПКТИпромстрой г. Москва, отд.41		

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая технологическая карта предназначена для руководства при укладке бетонной смеси в перекрытия с помощью автобетононасоса при транспортировке бетонной смеси автобетоносмесителями либо автосамосвалами с перегрузкой бетона в приемный бункер автобетононасоса. Основные технические характеристики автобетононасосов представлены в таблице 1.

1.2 Карта разработана в соответствии с Руководством по разработке технологических карт в строительстве (ЦНИИОМТП, 1998 г.) и учетом требований СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».

1.3 Материально-технические ресурсы, калькуляция затрат труда и машинного времени приведены на укрупненный измеритель конечной продукции – 100 $м^2$ монолитного перекрытия.

1.4 Привязка технологической карты к конкретным объектам и условиям производства работ состоит в уточнении объемов работ, калькуляции затрат труда, графика производства работ, данных потребности в трудовых и материально-технических ресурсах, мероприятий по охране труда.

1.5 Настоящей картой опалубочные и арматурные работы не рассматриваются.

1.6 Форма использования карты предусматривает включение ее в базу данных по технологии и организации строительных процессов автоматизированного рабочего места технолога строительного производства (АРМ ТСП), проектировщика, подрядчика и заказчика.

Таблица 1 - Основные технические характеристики автобетононасосов

Техническая характеристика	СБ-170-1	СБ-170-3	СБ-126Б	АБН 75/32	АБН 75/33	АБН 75/37	АБН 65/21		АБН 75/21	«Швинг» BPL 600 HD	Путцмайстер BRF 22.09EM	BRF 24.08	BRF 28.09EM	BRF 32.09EM	BRF 36.09	BRF 43 09
Максимальная подача на выходе из распределительного устройства, $м^3/ч$	65	65	65	75	75	76	65		75	60	90	87	90	90	90	90
Высота подачи бетона с помощью бетонораспределительной стрелы, м	22	–	21	32	33	37	21		21	30,75	22,3	23,2	27,3	32,6	35,7	42,1
Дальность подачи по вертикали, м	80	–	80							100	–	–	–	–	–	–
Дальность подачи по горизонтали, м	420	–	360							400	–	–	–	–	–	–
Подвижность перекачиваемой смеси, см	6-12	6-12	6-12							6-12	2-25	2-25	2-25	2-25	2-25	2-25
Наибольшая крупность заполнителя, мм	50	50	50							50	63	63	63	63	63	63
Тип привода	Гидр.	Гидр.	Гидр.	Гидр.	Гидр.	Гидр.	Гидравлич		Гидр	Гидр.	–	–	–	–	–	–
Установленная мощность привода, кВт (л.с.)	95 (119,2)	95 (119,2)	–							–	–	–	–	–	–	–
Диаметр бетоновода (внутренний), мм	125	125	125							125	125	125	125	125	125	125
Объем загрузочной воронки, $м^3$	0,6	0,6	0,6							0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Высота загрузки, мм	1450; 3600	1450	1400	1,4	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1350	1350	1350	1350	1350	1400	1400
Поворот стрелы, град. в вертикальной плоскости	90-3	90	90							95	97	110	112	105	94	106
в горизонтальной плоскости	355+5	370	355							370	390	365	365	365	365	365
Габаритные размеры в транспортном положении, м	10×25 × 3,8	–	10×2,5 × 3,8	10,3× 2,5×3,8	10,45× 2,5×3,8	11,4× 2,5×3,9	10,0× 2,5×3,8	10,6× 2,5×3,93	10,0× 2,5×3,8	11×2,44× 3,85	9,1×2,5× 3,6	8,62× 2,5× 3,82	10,84×2, 5×3,85	10,11я 2,48×3,9	11,16× 2,5×3,9	13,73× 2,5х 3,97
Масса снаряженного автобетононасоса, кг	16500	19700	17000	24000 (23700)	24000	26300	18200 (17900)	20000 (19700)	18200 (17900)	22430	18200	17840	19300	25000 или 22860	26300	33890
Тип шасси	КамАЗ-740	Урал-4320-1912	КамАЗ-53213	КамАЗ-53229	КамАЗ-53229	КамАЗ-6520	КамАЗ-53215	Урал-4320	КамАЗ-53215	МВ* 2224	МВ* 1824	МВ* 1824	МВ* 2024	МВ* 2631/41 или КРАЗ250К	МВ* 2631	МВ* 3538

* - Мерседес-Бенц

2 ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.1 До начала укладки бетонной смеси в перекрытия должны быть выполнены подготовительные работы в соответствии со СНиП 12-01-2004 «Организация строительства», а также все работы в соответствии с рекомендациями настоящей карты.

Кроме того, необходимо:

- установить опалубку, арматуру, закладные детали перекрытия;
- проверить точность установки, прочность и герметичность опалубки;
- произвести приемку выполненных арматурных и опалубочных работ;
- организовать надежную звуковую связь в рабочей зоне;
- обеспечить строительную площадку средствами пожаротушения и сигнализации;
- устроить освещение рабочей зоны;
- -выполнить ограждения проемов, лестничных клеток и по периметру перекрытий здания;
- подготовить горизонтальную площадку для автобетононасоса;
- смонтировать стационарный бетоновод (при необходимости);
- наметить место промывки бетоновода и условия слива отходов;
- подготовить резервные места для приема бетонной смеси из автобетоносмесителей;
- очистить опалубку и арматуру в зоне бетонирования;
- смазать поверхность опалубки.

2.2 В настоящей карте укладка бетонной смеси в перекрытия производится автобетононасосом на примере СБ-170-1 в комплекте с автобетоносмесителями СБ-92-1А.

Выбор автобетононасоса осуществляется с учетом его производительности и объемов выполняемых работ, высоты и площади здания.

Рабочая зона распределительной стрелы в вертикальной плоскости автобетононасоса СБ-170-1 представлена на рисунке 1.

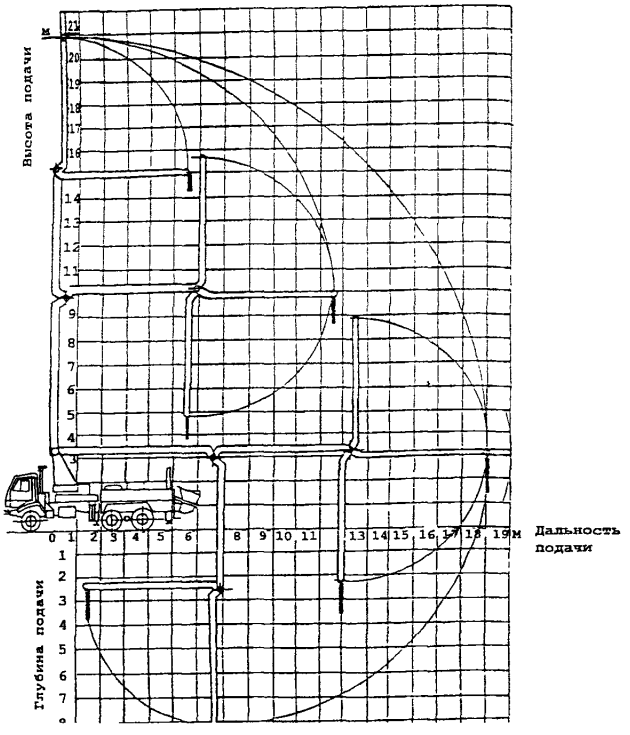


Рисунок 1 – Рабочая зона распределительной стрелы в вертикальной плоскости автобетононасоса СБ-170-1

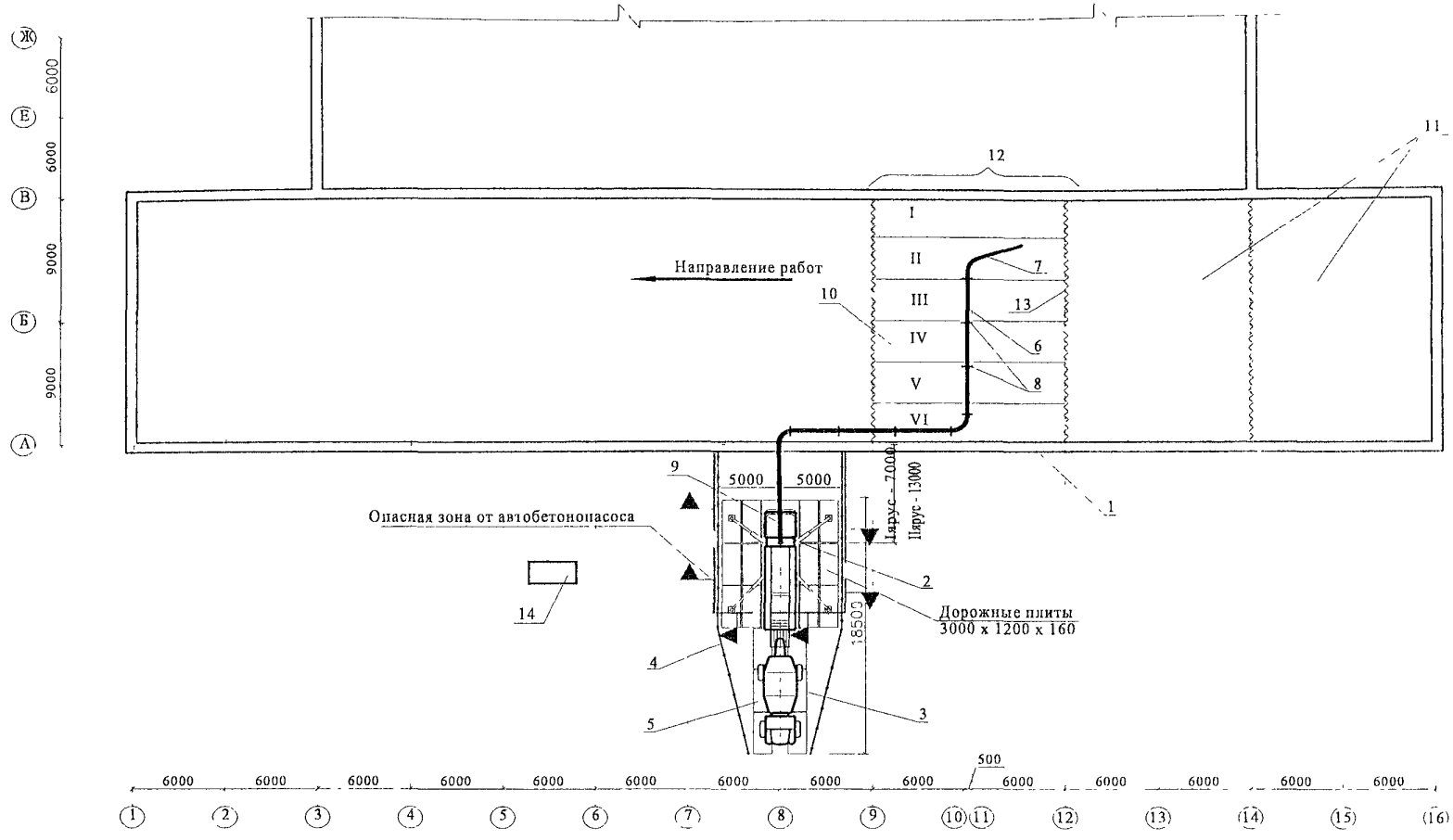
Определение среднесменной эксплуатационной производительности автобетононасоса СБ-170-1 приводится в приложении 1.

Расчет необходимого количества автобетоносмесителей, способных обеспечить загрузку автобетононасоса, приводится в приложении 2.

2.3 Работы по укладке бетонной смеси в перекрытие производятся в строгом соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции".

2.4 Укладка бетонной смеси в перекрытие ведется по захваткам в определенном порядке (рисунок 2). Захватки назначаются из условия сменной (суточной) эксплуатационной производительности автобетононасоса, минимального расстояния подачи бетонной смеси согласно паспорта и от того, ведется ли бетонирование только с помощью стрелы автобетононасоса или с помощью бетоновода.

Привязка автобетононасоса к объекту, представленная на рисунке 3, меняется в зависимости от отметки перекрытия, в которое укладывается бетонная смесь.



1 – строящееся здание;

2 – автобетононасос СБ-170-1;

3 – автобетоносмеситель СБ-92-1А;

4 – временное ограждение;

5 – временная автодорога,

6 – стационарный бетоновод d=125мм

7 – распределительный рукав,

8 – опоры бетоновода;

9 – стрела бетононасоса,

10 – опалубка;

11 - забетонированные захватки;

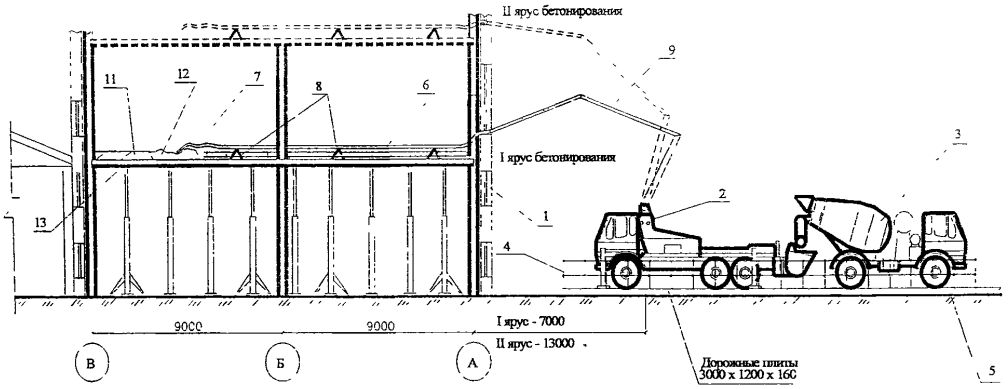
12 – бетонируемая захватка,

13 – рабочий шов,

14 – емкость для слива загрязненной воды,

I-VI – номера делянок

Рисунок 2 – Укладка бетонной смеси в перекрытие



1 – строящееся здание
2 – автобетононасос СБ-170-1
3 – автобетоносмеситель СБ-92-1А
4 – временное ограждение
5 – временная автодорога
6 – стационарный бетоновод d=125мм
7 – распределительный рукав
8 – опоры бетоновода
9 – стрела бетононасоса
10 – рабочий шов
11 – забетонированная захватка
12 – бетонируемая захватка

Рисунок 3 – Привязка автобетононасоса

2.5 Бетонная смесь, предназначенная для перекачки по трубопроводам, подбирается расчетно-экспериментальным путем.

Гранулометрический состав, пластичность и однородность смеси должны обеспечивать проектные характеристики бетона конструкции (прочность, водонепроницаемость, морозостойкость и т.д.).

2.6 В зависимости от вида смеси, загруженной в автобетоносмеситель перед транспортировкой, работа автобетоносмесителя возможна в трех режимах:

- периодическое включение и выключение барабана во время транспортирования смеси до объекта, но при обязательном перемешивании в течение 10 мин. перед разгрузкой (для готовой смеси);

- включение барабана непосредственно после его наполнения (для жестких смесей);

- включение барабана в пути следования или при подъезде к строительному объекту за 10-20 мин. до разгрузки (для сухих смесей).

Барабаны автобетоносмесителей промываются водой после каждой перевозки бетонной смеси и после каждой рабочей смены. С этой целью необходимо предусматривать водоразборное устройство с гибким шлангом и место слива отходов.

Объем сливаемых отходов зависит от типа автобетоносмесителя и составляет 200-350 л.

По истечении 120 машино-часов работы автобетоносмесителя следует осмотреть внутреннюю полость барабана и, в случае обнаружения налипшего на лопасти или на стенки затвердевшего бетона, очистить его. При необходимости осуществить подварку или наплавку износившихся кромок лопастей смесительного барабана.

2.7 Установка автобетононасоса на строительной площадке организуется таким образом, чтобы обеспечить бесперебойную работу насоса. Автобетононасос устанавливается на выносные опоры (аутригеры) для устойчивого его положения в работе. Шарнирная трехсекционная полноповоротная стрела переводится в рабочее положение и производится проверка работы бетононасоса на холостом ходу (обкатка).

Эксплуатация бетононасоса производится в ручном и автоматическом режимах. Ручной режим применяется при подготовке насоса к работе, пуске, укладке в дело небольших объемов бетонной смеси, промывке бетоноводов по окончанию работы. Автоматический режим эксплуатации бетононасоса является наиболее оптимальным. Он применяется при больших объемах бетонирования.

В случае вынужденных перерывов в работе автобетононасоса в загрузочном бункере должно оставаться 0,1-0,2 $м^3$ бетонной смеси для периодического включения насоса для работы "на себя".

Техническое обслуживание и ремонт автобетононасоса производятся только после остановки двигателя и сброса давления в системе до атмосферного.

При перемещении автобетононасос должен находиться в транспортном положении.

2.8 Звенья трубопровода должны стыковаться на быстроразъемных инвентарных соединениях, обладающих прочностью и герметичностью, при этом особое внимание должно уделяться устранению дефектов (трещин, отверстий и т.д.). Неплотности в соединении повышают опасность возникновения пробок.

Концевые участки бетоноводов должны выполняться только из резинотканевых распределительных шлангов, входящих в комплект автобетононасоса.

Углы поворотов трассы бетоноводов из металлических труб могут выполняться из инвентарных металлических отводов или из гибких резинотканевых шлангов.

Использование резинотканевых шлангов позволяет выполнить поворот трассы на любой угол от 0 до 90° при прохождении трассы по труднодоступным участкам и при пересечении различных преград.

В связи с большой массой труб, заполненных бетонной смесью, горизонтальные участки бетоноводов должны монтироваться на прочных опорах (подкладки, козлы, подмости, леса, выдвижные трубчатые стойки и т.п.), исключающих провисание труб. Расстояние между опорами не должно превышать 2,5 м.

Каждое звено бетоновода на горизонтальных участках крепится хомутами к инвентарным опорам. Во избежание разрыва соединений запрещается закреплять или укладывать на какие-либо опоры верхнее и нижнее колена стояка бетоновода.

2.9 Перед эксплуатацией автобетононасоса проверяется работа всех механизмов, в том числе стрелы. Стрела устанавливается в раскрытом положении или подсоединяется к стационарному бетоноводу.

Для снижения трения бетонной смеси о стенки бетоновода перед запуском автобетононасоса на них наносится смазочный слой из цементного раствора состава 1:2 (1 часть - цемент, 2 части – песок) толщиной слоя 2-5 мм в зависимости от состава бетонной смеси и диаметра бетоновода. Кроме того, раствор создает полную герметичность в трубопроводе.

Количество раствора зависит от длины бетоновода и от подвижности бетонной смеси. В среднем на каждый метр бетоновода требуется:

0,006 $м^3$- для бетоновода диаметром 150 мм;

0,005 $м^3$-для бетоновода диаметром 125мм;

0,004 $м^3$- для бетоновода диаметром 100 мм.

Фактический объем раствора, необходимый для смазки бетоновода, в зависимости от его длины, диаметра и расположения (вертикальное, наклонное, горизонтальное), а также от подвижности бетонной смеси уточняется опытным путем.

2.10 Причинами образования пробок при эксплуатации автобетононасоса являются:

- неправильный подбор состава бетонной смеси, при котором не обеспечивается ее удобоперекачиваемость;

- несоответствие гранулометрического состава заполнителей требуемому;

- избыточное содержание химических добавок в бетонной смеси;

- применение быстросхватывающегося цемента;

- использование частично расслоившейся, плохо перемешанной или начавшей схватываться бетонной смеси;

- недостаточное количество "пусковой смеси", приводящее к отсутствию смазывающей пленки на стенках бетоновода;

- превышение сопротивления движению смеси в трубопроводе давления, развиваемого бетонотранспортными поршнями из-за снижения подвижности смеси;

- утечка цементного молока в местах соединения звеньев бетоновода из-за ослабления замковых соединений или повреждения уплотнений;

- неудовлетворительная очистка и промывка бетоновода;

- сильный нагрев бетоновода в жаркую погоду и значительные перерывы в работе, при которых смесь в трубопроводах находилась длительное время в неподвижном состоянии.

2.11 Обнаружить места образования пробок и устранить их можно следующим образом:

- снижение производительности бетононасоса с одновременным повышением давления в системе указывает на то, что закупорка бетоновода произошла в наиболее удаленном его участке. Пробка удаляется путем отсоединения и очистки конечных звеньев бетоновода;

- при просачивании цементного молока через стыки бетоновода пробка образуется по направлению движения смеси в звене;

- внезапная остановка бетононасоса указывает на образование пробки в поворотной трубе шибера или первом за шибером звене бетоновода. Место образования пробки может быть обнаружено по звуку при простукивании бетоновода деревянным молотком. В местах образования пробок звук более приглушенный.

2.12 После окончания укладки бетонной смеси бетоновод и насос очищаются от остатков бетонной смеси. Очистку бетоноводов допускается производить продувкой сжатым воздухом или водой под давлением, при этом рабочие, не занятые непосредственно выполнением этих операций, должны быть удалены от бетоновода на расстояние не менее 10 м. В конкретных случаях необходимо руководствоваться требованиями инструкции

или паспорта завода-изготовителя по эксплуатации автобетононасоса.

Продувка сжатым воздухом применяется преимущественно при длинных бетоноводах. При очистке бетоновода сжатым воздухом необходимо снять концевой распределительный рукав и надеть защитный короб. Очистка бетоновода давлением воды осуществляется с помощью губчатого резинового шара (если не запрещено инструкцией по эксплуатации автобетононасоса).

Снятые звенья должны сразу же очищаться от остатков бетонной смеси при помощи пыжей на шестах и промываться водой.

2.13 Вибраторы и ручной инструмент очищаются от остатков бетонной смеси, промываются водой и вытираются насухо.

2.14 Укладка бетонной смеси на каждой захватке начинается с наиболее удаленной от насоса делянки после обработки рабочего шва и ведется в направлении к месту установки автобетононасоса. Захватки и делянки отделяются друг от друга деревянными брусками, которые крепятся к опалубке перекрытия. Укладка бетонной смеси производится через одну полосу в один слой на полную толщину перекрытия. Бетонирование делянок перекрытия в объеме захватки производится по маячным рейкам. Бетонная смесь, уложенная между ними, разравнивается и уплотняется глубинными вибраторами ИВ-47Б, виброрейками СО-163 и др.

Продолжительность вибрирования в каждой точке должна обеспечивать уплотнение бетонной смеси, основными признаками чего служат прекращение ее оседания и появление цементного молока на поверхности. Вдоль стен и в других недоступных для применения виброрейки местах бетонную смесь уплотняют поверхностным вибратором.

После снятия маячных реек поверхность заглаживается прорезиненной лентой и металлической гладилкой. Перед возобновлением укладки бетонной смеси, по достижении бетоном прочности 1,5 МПа, вертикальная кромка схватившейся бетонной смеси должна быть очищена от цементной пленки, увлажнена и огрунтована цементным молоком.

В жаркую и сухую погоду, после окончания бетонирования, в течение первых дней твердения бетонной смеси производится периодическая поливка его водой. Поливка начинается не позднее чем через 10-12 часов, а в жаркую и ветреную погоду через 2-3 часа после окончания бетонирования.

Поливка при температуре 15°С и выше производится в течение первых трех суток

днем не реже чем через каждые три часа и не менее одного раза ночью; в последующее время не реже трех раз в сутки.

При температуре воздуха ниже 5°С поливка не производится. Поверхность перекрытия в жаркую и ветреную погоду укрывается влажной рогожей, опилками или песком на срок не менее 2-х суток. Уход за бетоном прекращается после достижения им 70% проектной прочности.

При исправлении дефектов больших размеров отбивается весь рыхлый бетон, а поверхность прочного бетона очищается металлической щеткой и промывается водой. Затем раковины заделываются бетонной смесью с мелким щебнем или гравием крупностью до 20 мм. Мелкие раковины после прочистки щеткой и промывки водой затираются цементным раствором.

2.15 Укладка бетонной смеси в перекрытие выполняется комплексной бригадой, состоящей из 3-х звеньев общей численностью 15 человек.

Первое звено, обслуживающее автобетононасос и принимающее бетонную смесь из автобетоносмесителя, состоит из трех человек:

- машинист автобетононасоса 4 разряда - 1 (М1);
- слесарь строительный 4 разряда – 1 (С1);
- бетонщик 2 разряда - 1 (Б1).

Второе звено из четырех человек выполняет работы по монтажу и демонтажу бетоноводов:

- машинист бетоносмесительной установки 4 разряда - 1 (М2);
- слесарь строительный 4 разряда - 1 (С2);
- слесарь строительный 2 разряда - 2 (С3; С4).

Третье звено, производящее укладку бетонной смеси, состоит из 8 человек:

- бетонщики 4 разряда - 4 (Б2; Б3; Б4; Б5);
- бетонщики 2 разряда - 4 (Б6 ; Б7; Б8; Б9 ;).

2.16 Работа бригады организуется следующим образом:

Бетонщики Б2 и Б3 проверяют исправность вибраторов, инструментов и приспособлений для приемки бетонной смеси.

Машинист автобетононасоса М1 и слесарь строительный С1 устанавливают автобетононасос на ручной тормоз, запускают двигатель и включают коробку отбора мощности при нейтральном положении рычага переключения передач.

Затем они устанавливают автобетононасос на выносные опоры, для чего:

- освобождают передние опоры от фиксирующих пальцев;

- включением соответствующих рычагов на пульте управления опускаются обе передние и обе задние опоры на грунт. При недостаточной плотности грунта под башмаки устанавливаются инвентарные подкладки;

- включением соответствующих рычагов на пульте управления автобетононасос устанавливается на выносные опоры, обеспечивается его горизонтальное положение и полная разгрузка колес автомобиля, которые после установки автобетононасоса на выносные опоры должны свободно проворачиваться.

Машинист автобетононасоса М1 и слесарь строительный С1 проверяют исправность механизмов, конструкций, контрольно-измерительных приборов, гидрооборудования и гидроразводки и подключают переносной пульт управления.

К автобетононасосу подъезжает автобетоносмеситель.

Слесари строительные С2, С3 монтируют бетоновод, укладывают его на опоры, устанавливают на стыки резиновые прокладки, закрепляют муфты. Слесарь С4 в процессе работы ликвидирует пробки, очищает бетоновод от остатков бетонной смеси.

Бетонщики Б1 и Б9 готовят в растворном ящике «пусковую смесь» в объеме примерно 0,1 $м^3$.

Бетонщик Б2 подает команду машинисту автобетононасоса М1 о начале работ.

Бетонщик Б1 заливает через заливную воронку " пусковую смесь" и систематически очищает решетку загрузочного бункера от сверхразмерных частиц крупного заполнителя.

Машинист автобетононасоса М1 включает автобетононасос на оптимальный режим работы и включает привод мешалки.

Бетонщик Б1 направляет лоток автобетоносмесителя в приемный бункер автобетононасоса и начинается выгрузка бетонной смеси. Приемный бункер загружается бетонной смесью на 5-10 см выше лопастей мешалки.

Машинист автобетононасоса М1 включает автобетононасос в режим нагнетания. Включение бетононасоса и подача бетонной смеси должны производиться на медленном ходу при получении подтверждающего сигнала от звена бетонщиков о готовности приемки бетонной смеси в конструкцию. После этого в приемный бункер насоса необходимо подавать бетонную смесь с интенсивностью, равной эксплуатационной производительно-

сти автобетононасоса.

До окончания выгрузки первого автобетоносмесителя к бетононасосу подъезжает другой автобетоносмеситель. В связи с интенсивной подачей бетонной смеси бетонщики разделяются на два звена: первое звено Б2, Б3, Б6, Б7 и второе Б4, Б5, Б8, Б9; которые в процессе бетонирования подменяют друг друга в приемке бетонной смеси из бетоновода, разравнивают и уплотняют ее вибраторами.

После окончания укладки бетонной смеси на первой захватке по сигналу бетонщика Б2 машинист автобетононасоса М1 прекращает подачу бетонной смеси, и автобетононасос переезжает на следующую захватку.

При переезде автобетононасоса на новую стоянку машинист автобетононасоса М1 и слесарь строительный С1 переводят его в транспортное положение в порядке, обратном установке.

После окончания смены машинист автобетононасоса М1 и слесарь строительный С1 совместно с бетонщиком Б1 промывают бетоновод распределительной стрелы и бункер.

Бетонщики Б6 и Б8 выполняют уход за готовым бетоном в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».

При необходимости уменьшения длины бетоновода слесари строительные отсоединяют часть бетоновода длиной 6 м и снова присоединяют резиновый шланг. Бетонщики продолжают бетонировать последние участки перекрытия, а отсоединенный участок бетоновода разбирают на отдельные звенья, очищают, относят и складывают в штабели.

2.17 Особенностью производства монолитных бетонных работ при отрицательных температурах воздуха является необходимость выполнения мероприятий, обеспечивающих минимальные потери тепла бетонной смеси от момента ее приготовления до укладки в опалубку конструкции, а также обеспечение заданной температуры смеси при ее укладке.

Правила зимнего бетонирования должны соблюдаться в период производства бетонных работ при ожидаемой среднесуточной температуре наружного воздуха ниже 5°С.

Специалистами ОАО ПКТИпромстрой разработаны технологические карты на бетонирование монолитных конструкций при отрицательных температурах воздуха.

2.18 Способы и средства транспортирования должны обеспечивать предотвращение снижения температуры бетонной смеси ниже требуемой по расчету.

При транспортировании смеси допускается не более одной перегрузки - из автобетоносмесителя в бункер бетононасоса.

Место перегрузки смеси должно быть защищено от ветра. Бункер бетононасоса следует защищать от атмосферных осадков.

2.19 При подготовке автобетононасоса к эксплуатации в зимнее время должны быть выполнены мероприятия по обеспечению работы его основных узлов, водяной и масляной систем. Должен быть исключен контакт наиболее уязвимых узлов автобетононасоса (транспортных и масляных цилиндров, баков для воды и масла, трубопроводов маслогидравлической системы и т.д.) с холодным воздухом.

В начальный момент работы автобетононасоса температура пускового раствора и первых порций бетонной смеси в объеме, достаточном для заполнения бетоновода по всей его длине, должна быть, в зависимости от температуры наружного воздуха, не ниже 30-40 С°.

Непосредственно перед началом транспортирования бетонной смеси трубопровод должен быть подогрет горячей водой, паром или теплым воздухом, пропускаемым по трубороводам.

2.20 Средняя температура бетонной смеси в процессе транспортирования по трубопроводу, включая периоды остановки бетононасоса, не должна опускаться ниже величин, обеспечивающих температуру уложенной в конструкцию бетонной смеси перед началом выдерживания или прогрева:

а) при выдерживании бетона по способу "термоса" - по расчету;

б) при применении различных способов электротермообработки - не ниже 2°С;

в) при использовании бетона с противоморозными добавками не менее чем на 5°С выше температуры замерзания раствора затворения.

Возможно транспортирование бетонной смеси с противоморозными добавками нитрата натрия $NaNO_2$. Транспортирование бетонных смесей с добавками хлористых солей не допускается во избежание интенсивной коррозии деталей бетононасоса и трубопроводов. Не допускается также применение поташа, который способствует быстрому загустеванию бетонной смеси.

При транспортировании бетонной смеси по неутепленному трубопроводу остановка автобетононасоса допускается не более 15 мин. При более длительной остановке необходимо принять меры для удаления бетонной смеси из трубопровода. При утепленном трубопроводе допускается остановка автобетононасоса на 20-30 мин.

Состояние основания, на которое укладывается бетонная смесь, а также темпера-

тура основания и способ укладки должны исключать возможность замерзания смеси в зоне контакта с основанием.

Продолжительность вибрирования бетонной смеси должна быть увеличена не менее чем на 25% по сравнению с летними условиями.

Очистка бункера автобетононасоса и трубопровода производятся подогретой водой. После очистки оставшуюся воду необходимо полностью удалить.

Эксплуатационная производительность автобетононасоса СБ-170-1 составляет 17м^3/ч.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

3.1 Контроль качества работ по устройству монолитного перекрытия должен осуществляться специалистами или специальными службами, входящими в состав строительных организаций или привлекаемыми со стороны, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

3.2 Производственный контроль качества работ включает входной контроль рабочей документации, материалов и оборудования; операционный контроль производства работ по устройству монолитного перекрытия и оценку соответствия выполненных работ.

3.3 Каждая партия бетонной смеси должна иметь документ о качестве, который включает следующие положения:

- наименование вышестоящей организации;
- изготовитель;
- потребитель;
- дата и время отправки бетонной смеси;
- вид бетонной смеси и ее условное обозначение;
- номер состава бетонной смеси;
- класс или марка бетона по прочности на сжатие в возрасте, сут;
- класс или марка бетона по прочности на растяжение при изгибе;
- коэффициент вариации прочности бетона;
- требуемая прочность бетона;
- проектная марка по средней плотности (для легких бетонов);
- наибольшая крупность заполнителя;
- удобоукладываемость бетонной смеси у места укладки, см;

- номер сопроводительного документа.

Требования к составу, приготовлению и транспортированию бетонных смесей приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Требования к составу бетонных смесей

Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
Наибольшая крупность заполнителей: - при перекачивании бетононасосом в том числе зерен наибольшего размера лещадной и игловатой форм - при перекачивании по бетоноводам содержание песка крупностью менее, мм: 0,14 0,3	 Не более 0,33 от внутреннего диаметра трубопровода. Не более 15% по массе 5-7% 15-20%	Измерительный, журнал работ Измерительный по ГОСТ 8736-93* Журнал работ

3.4 Для лучшего перекачивания бетонной смеси в нее следует вводить пластифицирующие или пластифицирующе-воздухововлекающие добавки в количестве от 0,1 до 0,2%. Количество добавок принимается в процентах от массы цемента в пересчёте на сухое вещество.

В состав бетонной смеси с крупным заполнителем должно входить такое количество цементного теста, заполнителей и растворной составляющей, при котором не только заполнялись бы пустоты в песке, щебне (гравии) и обволакивались зерна, но и обеспечивалась бы их некоторая раздвижка.

Содержание крупного заполнителя и ориентировочный состав бетонных смесей, пригодных для транспортирования по трубопроводам автобетононасосами, приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Содержание крупного заполнителя бетонных смесей для транспортирования по трубопроводам автобетононасосами

Основные характеристики бетонных смесей	Единица измерения	Диаметр трубопроводов, мм	
		100	150
Количество крупного заполнителя: - диаметром 5-10 мм - диаметром 10-20 мм - диаметром 20-40 мм	 % % %	 40-60 40-60 -	 30-40 50-60 до 10

Таблица 4 - Состав бетонных смесей

Состав бетонных смесей	Единица измерения	Диаметр трубопроводов, мм	
		100	150
Расход цемента	кг/м^3	300-400	300-400
Расход песка	кг/м^3	730-1000	600-800
Расход щебня (гравия)	кг/м^3	850-1050	1000-1200
$\frac{Ц}{П+Щ(Г)}$		0,4-0,7	0,32-0,45
Осадка стандартного конуса	см	8-14	6-14

Состав бетонной смеси должен уточняться и контролироваться строительной лабораторией для каждого конкретного случая.

Подвижность готовой бетонной смеси, предназначенной для перевозки автобетоносмесителями, необходимо назначать с учетом ее изменения при перевозках на заданное расстояние:

- при дальности перевозки до 15 км (время доставки от 15 до 20 мин.) в автобетоносмеситель загружается бетонная смесь заданной консистенции;

- при дальности перевозки от 15 до 30 км загружается жесткая смесь с осадкой конуса 2-3 см. Заданная проектом осадка конуса достигается в процессе транспортировки путем добавления воды из бака автобетоносмесителя;

- при дальности перевозки более 30 км загружается сухая бетонная смесь. При использовании песка влажностью более 4% перевозка сухих смесей не допускается.

3.5 Контроль качества работ по бетонированию перекрытий включает:

- приемку работ, предшествующих укладке бетона в перекрытие, согласно требованиям СНиП 3.03.01-87 и требованиям рабочих чертежей проекта (типовой серии);

- контроль качества поставляемой бетонной смеси в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87;

- контроль производственных операций по схемам операционного контроля качества работ;

- приемку готовых перекрытий - в соответствии со СНиП 3.03.01-87.

Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

№ п/п	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	2	3	4	5	6	7
1	Подготовительные операции	Расстояния между рабочими стержнями	Технический осмотр, журнал работ, рулетка по ГОСТ 7502-98	До бетонирования	Геодезист	±20 мм
	проверка установки арматуры	Расстояние между рядами арматуры	Технический осмотр, журнал работ, рулетка по ГОСТ 7502-98	До бетонирования	Геодезист	±10 мм
	проверка положения опалубки	Уровень дефектности		До бетонирования	Геодезист	Не более 1,5% при нормальном уровне контроля
		Прогиб опалубки перекрытия	Контролируется при заводских испытаниях и на стройплощадке	До бетонирования	Геодезист	1/500 пролета
2	Операции по бетонированию перекрытий	Марка бетона, подвижность бетонной смеси	Стандартный конус	До начала производства работ	Лаборатория	В 25 6-8 мм
		Температура в процессе выдерживания и тепловой обработки для бетона на портландцементе	Визуально, термометр	В период твердения бетона	Мастер, прораб	Определяется расчетом, но не выше 80°С
		Проверка прочности и однородности бетона, качества поверхности и соответствие проекту	Визуально, журнал работ	После распалубки	Лаборатория	В соответствии с проектом
		Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-100 м, журнал работ	После распалубки	Мастер, прораб	20 мм

№ п/п	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
		Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-100 м, журнал работ	После распалубки	Мастер, прораб	5 мм
		Отметки поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для стальных или сборных железобетонных колонн и других сборных элементов	Измерительный, каждый опорный элемент, исполнительная схема	После распалубки	Мастер, прораб	- 5 мм
		Разница отметок по по высоте на стыке двух смежных поверхностей	То же, каждый стык, исполнительная схема	После распалубки	Мастер, прораб	3 мм

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Все работы по укладке бетонной смеси в перекрытие с применением автобетононасосов должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», инструкциями заводов-изготовителей по эксплуатации оборудования.

4.2 Все вновь поступающие на стройку рабочие должны проходить как вводный инструктаж, так и первичный инструктаж на рабочем месте по безопасности и охране труда по работе с механизмами, инструментами и материалами в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

Инструктаж на рабочем месте проводит производитель работ или мастер с записью результатов инструктажа в «Журнале регистрации инструктажа на рабочем месте».

Прошедшие вводный инструктаж заносятся в «Журнал регистрации вводного инструктажа по охране труда».

Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ

Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления (под расписку) с технологической картой и, в случае необходимости, с требованиями, изложенными в наряде-допуске.

4.3 Рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты (каски, рукавицы, очки защитные, пояса предохранительные и др.) и обязаны пользоваться ими.

4.4 К работе на автобетононасосе допускаются водитель с правом управления транспортными средствами категории "С" и машинист бетононасосных установок не ниже 4 разряда, изучившие конструкцию автобетононасоса и прошедшие инструктаж по безопасности и охране труда.

4.5 Работать на неисправном автобетононасосе или автобетоносмесителе запрещается.

4.6 Запрещается эксплуатировать автобетононасос в охранной зоне воздушных линий электропередач без согласования с организацией, эксплуатирующей эту линию.

4.7 В кабине машиниста автобетононасоса должна быть установлена надежная радио- и телефонная связь с людьми, работающими в районе бетонирования.

4.8 Во время процесса укладки бетонной смеси необходимо контролировать выносные опоры автобетононасоса и, при необходимости, их выравнивать.

4.9 Запрещается ликвидация пробок путем увеличения давления в системе более максимального, указанного в паспорте автобетононасоса.

4.10 Соединять стальные трубы бетоновода с резинотканевыми шлангами необходимо с помощью инвентарных хомутов на болтах. Применять в этих целях проволоку запрещается.

4.11 Запрещается перегибать шланги с движущейся бетонной смесью.

4.12 Над бетоноводами, уложенными в местах постоянного движения людей или транспортных средств, устанавливаются специальные мостики и переходы.

4.13 Во избежание опрокидывания автобетононасоса запрещается удлинять концевой шланг стрелы.

4.14 Запрещается производить работы под стрелой автобетононасоса, а также поднимать стрелой любые грузы.

4.15 В зоне работы автобетононасоса вывешиваются предупредительные надписи (плакаты).

4.16 При работе в ночное время должно быть обеспечено достаточное освещение стоянки автобетононасоса и места укладки бетонной смеси в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-85.

4.17 Техническое обслуживание и ремонт автобетононасоса, монтаж, демонтаж бетоновода производятся только после остановки двигателя и сброса давления в системе до атмосферного. Разъединение бетоноводов выполняется рабочими в защитных очках.

4.18 При перемещении автобетононасоса своим ходом должны соблюдаться требования «Правил дорожного движения».

При перемещении автобетононасос должен находиться в транспортном положении.

Передвижение автобетононасоса с полностью или частично выдвинутой стрелой запрещается.

4.19 При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо отключать.

4.20 При производстве работ на высоте рабочая площадка должна быть ограждена инвентарным ограждением высотой не менее 1,2 м с отбойной доской по низу ограждения высотой 15 см.

Для прохода людей по арматурным каркасам при бетонировании конструкции должны быть уложены деревянные настилы шириной не менее 60 см.

Запрещается работать с непроверенных лесов, подмостей, а также настилов, уложенных на случайные неустойчивые опоры.

4.21 Электробезопасность на строительной площадке, участках работ, рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

В течение всего периода эксплуатации электроустановок на строительных площадках должны применяться знаки безопасности по ГОСТ Р 12.4.026-2001.

4.22 Пожарную безопасность на строительной площадке следует обеспечивать в соответствии с требованиями ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской

Федерации» и ГОСТ 12.1.004-91*.

Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности. В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность.

Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно ГОСТ 12.1.004-91*. Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его назначения.

4.23 Для соблюдения экологических норм на строительной площадке размещается емкость для слива загрязненной воды после промывки бетононасоса и установка для мойки колес с оборотным циклом водоснабжения. Запрещается сжигание строительного мусора на площадке. Строительный мусор должен быть вывезен, для чего используются контейнеры. Кроме того, в целях улучшения экологической безопасности необходимо руководствоваться рекомендациями «Методического пособия по разработке решений по экологической безопасности строительства в составе ПОС и ППР» ОАО ПКТИпромстрой, М., 2007 и требованиями СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ».

5 ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

5.1 Потребность в основных строительных материалах, необходимых для бетонирования монолитного перекрытия, определена на основании «Нормативных показателей расхода материалов. Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные» и приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Потребность в основных строительных материалах

№ п/п	Наименование материалов	Ед. изм.	Исходные данные				Потребность на 100м^3
			обоснование норм расхода	единица измерения по норме	объем работ в нормативных единицах	норма расхода	
1	Бетон В 25 ГОСТ 7473-94	м^3	Е6-54.3	1 м^2 перекрытия толщиной 200 мм	1	0,192	19, 2
2	Масло антраценовое ГОСТ 2770-74*	т	Е6-54.3	1 м^2 перекрытия	1	0,00021	0,021

5.2 Потребность в машинах, оборудовании, механизированном инструменте, инвентаре и приспособлениях приводится в таблице 7.

Таблица 7 - Потребность в машинах, оборудовании, механизированном инструменте, инвентаре и приспособлениях

№ п/п	Наименование	Тип, марка, ГОСТ	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
	Технологический комплект технических средств для производства работ по укладке бетонной смеси в конструкции (на 3 звена общей численностью 15 человек)				
1	Автобетононасос	СБ-170-1	Средняя производительность, $м^3$/ч 17,0	Для подачи бетонной смеси на перекрытие	1
2	Автобетоносмеситель	СБ-92-1А	Объем доставляемого бетона, $м^3$ 4 Высота разгрузки, м 1,43 Масса загруженного автобетоносмесителя, т 16	Доставка бетонной смеси к автобетононасосу	6
3	Опоры под бетоновод	Металлические			15
4	Ящик для раствора		Объем, $м^3$ 0,25	Для приготовления цементного раствора	1
	Ручные машины и оборудование				
5	Вибратор глубинный	ИВ-47Б	Длина гибкого вала, мм 2995 Масса, кг 1,43 Напряжение, В 40 Мощность, кВт 0,8	Уплотнение бетонной смеси	2
6	Вибратор поверхностный	ИВ-98Б	Частота колебаний в мин. 3000 Масса, кг 55 Напряжение, В 40 Мощность, кВт 0,55	Уплотнение бетонной смеси	1
7	Виброрейка	СО-163	Производительность, $м^2$/ч 130 Ширина обрабатываемой полосы, м 4,5 Глубина проработки, мм 150 Масса, кг 85 Мощность, кВт 0,25 Напряжение, В 40	Разравнивание и поверхностное уплотнение бетонной смеси	1
8	Трансформатор понижающий	ТСЗИ-2,5 ГОСТ 19294-84*	Мощность, кВт 2,5 Первичное напряжение, В 380; 220 Вторичное напряжение, В 42 Масса, кг 29	Питание электрическим током низкого напряжения электровибраторов	2

№ п/п	Наименование	Тип, марка, ГОСТ	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
9	Электрокабель	КРПТ	Количество и сечение определить по месту		
	Ручной строительно-монтажный инструмент				
10	Лопата подборочная	ЛП-3 ГОСТ 19596-87*	Длина, мм 1150 Масса, кг 1,5	Для подбора и перекидки бетонной смеси	2
11	Лопата совковая	ЛС-2 ГОСТ 19596-87*	Длина, мм 1150 Масса, кг 1,9	Для распределения и разравнивания бетонной смеси	2
12	Кельма для бетонных и каменных работ	КБт1 ГОСТ 9533-81	Масса, кг 0,36	Для разравнивания и заглаживания бетонной смеси	2
13	Гладилка ленточная	ГЛК-1	Длина, мм 300 Масса, кг 0,3	Для заглаживания свежеуложенного бетона	1
14	Щетка ручная из проволоки			При сопутствующих работах	2
15	Рейка-правило	–		Для разглаживания поверхности бетона	1
16	Кувалда кузнечная остроносая		Масса, кг 3	Для сопутствующих работ	1
17	Гребок для бетонных работ	ТУ 22-4945-81	Длина, мм 2000 Масса, кг 3,3	Для разравнивания бетонной смеси	2
18	Молоток плотничный	МПЛ ГОСТ 11042-90		Для сопутствующих работ	2
19	Зубило слесарное	ГОСТ 7211-86*	Длина, мм 200	Для сопутствующих работ	2
	Средства измерения и контроля				
20	Рулетка измерительная металлическая	РЗ-2 ГОСТ 7502-98	Длина ленты, м 2 Масса, кг 0,07	Для линейных измерений	2
21	Рулетка измерительная металлическая	РЗ-10 ГОСТ 7502-98	Длина ленты, м 10 Масса, кг 0,2	Для линейных измерений	1
22	Уровень строительный	УС-500 ГОСТ 9416-83	Габаритные размеры, мм 500×25×50 Масса, кг 0,48	Для проверки горизонтальных бетонных поверхностей	1
23	Термометр		Предел измерений, °С 300 Габаритные размеры, мм: длина 260 диаметр 28 Масса, кг 0,32	Для замера температуры бетона при контроле режима прогрева	1
24	Шнур разметочный в корпусе	ТУ 22-4633-80	Длина шнура, м 15 Габаритные размеры, мм 128×77×45	Для разметки и проверки прямолинейности кон-	1

№ п/п	Наименование	Тип, марка, ГОСТ	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5	6
			Масса, кг 0,1	ции	
25	Угольник металлический	ТУ 4400-79	Габаритные размеры, мм: длина линейки 500 длина основания 240 Масса, кг 0,48	Для разметки и проверки прямых углов	1
26	Нивелир с треногой	ГОСТ 10528-90*		Для измерения и проверки горизонтальных поверхностей	1
27	Конус стандартный			Для определения жесткости бетонной смеси	1
	Средства индивидуальной защиты				
28	Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84		Для защиты головы от механических повреждений	15
29	Сапоги резиновые формовые общего назначения			Для защиты от поражения электрическим током	4
30	Рукавицы специальные	Тип Г ГОСТ 12.4.010-75*		Для защиты рук от механических повреждений	15
31	Перчатки резиновые технические	Тип 1 ГОСТ 20010-93		Для защиты от поражения электрическим током	2
32	Пояс предохранительный	ГОСТ Р 50849-96*		Для страховки от падения работающих на высоте	12
33	Очки защитные с прямой вентиляцией	ЗП2		Для защиты глаз	1
34	Устройство защитно-отключающее	ИЭ-9813 ТУ 22-4677-80	Мощность, кВт 4/2,2 Время срабатывания защиты, с 0,05 Напряжение, В 380/220 Частота тока, Гц 50 Масса, кг 3,0	Для защиты от поражения током при замыкании фазы на корпусе электроинструмента	2
35	Емкость для слива загрязненной воды		Объем 2,5 $м^3$	Для слива загрязненной воды после промывки бетоноводов	1

6 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

6.1 Трудоемкость выполнения работ определена в калькуляции затрат труда и приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Калькуляция затрат труда и машинного времени на устройство плиты перекрытия типового этажа толщиной 200 мм

Измеритель конечной продукции – 100 м^2.

№ п/п	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Нормы времени		Затраты труда	
					рабочих, чел.-ч.	машиниста, чел.-ч., (работа машин, маш.-ч)	рабочих, чел.-ч.	машиниста, чел.-ч., (работа машин, маш.-ч)
1	Е4-1-48 А №1а К=1,6 (ПР1)	Монтаж бетоноводов d=125 мм из новых труб на горизонтальных участках	м	12	0,31	-	5,95	-
2	Е4-1-48 В №2	Подача бетонной смеси к месту укладки бетононасосом	100 м^3	0,192	18	6,1 (6,1)	3,46	1,17 (1,17)
3	Е4-1-49 Б №15	Укладка бетонной смеси в конструкции плит	м^3	19,2	0,57	–	10,94	–
4	Е4-1-48 Г	Очистка бетоновода, приемного бункера, бетононасоса от бетонной смеси с промывкой водой	100м	0,12	6,3	-	0,76	-
5	Е4-1-48А №7а К=1,6 (ПР-1)	Разборка бетоновода, опор, приспособлений для распределения бетонной смеси, очистка от остатков бетонной смеси	м	12	0,13	-	2,5	-
6	Е4-1-54 №9	Уход за бетонной поверхностью (поливка бетонной поверхности водой за 1 раз днем через каждые 3 часа, ночью 2 раза в течение трех суток)	100 м^2	18	0,14	–	2,52	–
		Итого:					26,13	1,17 (1,17)

6.2 Календарный график производства работ представлен в таблице 9.

Таблица 9 — Календарный график производства работ

№ п/п	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса, час.	Рабочие смены							
				рабочих, чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (работа машин, маш.-ч)			1							
								Рабочие часы							
								1	2	3	4	5	6	7	8
1	Монтаж бетоноводов d=125 мм из новых труб на горизонтальных участках	м	12	5,95	-	Машинист 4 разряда – 1 Слесарь строительный 4 разряда – 1 2 разряда - 2	1,5								
2	Подача бетонной смеси к месту укладки бетононасосом	100 $м^3$	0,192	3,46	1,17 (1,17)	Машинист 4 разряда – 1 Слесарь строительный 4 разряда – 1 Бетонщик 2 разряда – 1	1,17								
3	Укладка бетонной смеси в конструкции плит	$м^3$	19,2	10,54	–	Бетонщик 4 разряда – 4 2 разряда – 4	1,38								
4	Очистка бетоновода, приемного бункера, бетононасоса от бетонной смеси с промывкой водой	100 м	0,12	0,76	-	Машинист 4 разряда – 1 Слесарь строительный 4 разряда – 1 Бетонщик 2 разряда - 1	0,25								
5	Разборка бетоновода, опор, приспособлений для распределения бетонной смеси, очистка остатков бетонной смеси	м	12	2,5	-	Машинист 4 разряда – 1 Слесарь строительный 4 разряда – 1 2 разряда - 2	0,63								
6	Уход за бетонной поверхностью (поливка бетонной поверхности водой за 1 раз днем через каждые 3 часа, ночью 2 раза в течение трех суток)	100 $м^2$	18	2,52	–	Бетонщик 2 разряда – 1	2,52								

6.3 На основании данных таблиц 8 и 9 определяются основные технико-экономические показатели на измеритель конечной продукции:

– площадь перекрытия, $м^2$ 100

– объем уложенного бетона, $м^3$ 19,2

– затраты труда, чел.-ч.:

рабочих:

на весь объем уложенного бетона 26,13

на 1 $м^3$ уложенного бетона 1,36

машиниста 1,17

– выработка на одного рабочего в смену, $м^3$ 6,3

– затраты машинного времени автобетононасоса, маш.-ч 1,17

– продолжительность бетонирования плиты перекрытия, ч 7,45

7 ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции.

2 СНиП 12-01-2004 Организация строительства.

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

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

5 ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

6 ГОСТ 12.1.004-91*. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

7 ГОСТ 12.1.046-85 ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок.

8 ГОСТ Р 12.4.026-2001 Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.

9 ГОСТ 7473-94 Смеси бетонные. Технические условия.

10 ГОСТ 8736-93*. Песок для строительных работ. Технические условия.

11 ГОСТ 10181-2000. Смеси бетонные. Методы испытаний.

12 ГОСТ 18105-86*. Бетоны. Правила контроля прочности.

13 ГОСТ 26633-91. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.

14 ГОСТ 2770-74*. Масло каменноугольное для пропитки древесины. Технические условия.

15 ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. МЧС России. М., 2003 г.

16 СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.

17 Автобетононасосы и автобетоносмесители. Каталог. ОАО ПКТИпромстрой, М., 2001.

18 Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник 4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения.

19 Инструкция по транспортировке и укладке бетонной смеси в монолитные конструкции с помощью автобетоносмесителей и автобетононасосов. ОАО ПКТИпромстрой, М., 2007 г.

20 Нормативные показатели расхода материалов. Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные.

21 Методическое пособие по разработке решений по экологической безопасности строительства в составе ПОС и ППР. ОАО ПКТИпромстрой, М., 2007.

22 СанПиН 2.2.3.1384-03. Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ.

Приложение 1
(справочное)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕСМЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ АВТОБЕТОНОНАСОСА СБ-170-1

Эксплуатационная среднесменная производительность автобетононасоса СБ-170-1 определена по формуле:

$П_э = П_т \times К_1 \times К_2 \times К_3 \times К_4 \times К_5 \times Т$, где

$П_т$ – техническая и паспортная производительность бетононасоса, (65 м3/ч);

$К_1$– коэффициент, учитывающий снижение производительности автобетононасоса в зависимости от вида бетонируемой конструкции (0,5);

$К_2$ – коэффициент, учитывающий снижение производительности бетононасоса в зависимости от длины прямолинейного горизонтального участка бетоновода при соответствующей величине давления в нем, возникающего при прокачивании бетонной смеси (0,66);

$К_3$ – коэффициент, учитывающий потери времени на ежесменный уход за бетононасосом и его техническое обслуживание (0,93);

$К_4$ – коэффициент, учитывающий квалификацию машиниста автобетононасоса (0,90);

$К_5$ – коэффициент, учитывающий снижение производительности автобетононасоса из-за различных организационно-технологических причин (0,95);

Т – продолжительность бетонирования конструкции, час.

$П_э = 65 \times 0,5 \times 0,66 \times 0,93 \times 0,9 \times 0,95 \times 8 = 136,45$

Принимаем $П_э = 136$ м^3 / в смену или 17 м^3 / час.

Приложение 2
(справочное)

ПРИМЕР РАСЧЕТА НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА АВТОБЕТОНОСМЕСИТЕЛЕЙ, СПОСОБНЫХ ОБЕСПЕЧИТЬ ПОЛНУЮ ЗАГРУЗКУ АВТОБЕТОНОНАСОСА СБ-170-1

Время одного рейса автобетоносмесителя принимается условно 1,5 часа, которое должно быть скорректировано при привязке технологической карты в зависимости от конкретных условий.

Необходимое количество автобетоносмесителей марки СБ-92-1А при среднечасовой производительности автобетононасоса равной 17 м^3/ч и продолжительности одного рейса 1,5 ч составит 6 шт.*

Таким образом, комплект будет состоять из автобетононасоса СБ-170-1 и 6 автобетоносмесителей марки СБ-92-1А.

* «Инструкция по транспортировке и укладке бетонной смеси в монолитные конструкции с помощью автобетоносмесителей и автобетононасосов». ОАО ПКТИпромстрой. М. 2007 г

Взам.инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.
gost.e-ecolog.ru