ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ НОРМАТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И НАУЧНО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ „ОРГТРАНССТРОЙ“ МИНИСТЕРСТВА ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

УДК 625.84—621.929(083.96)

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННОЙ СМЕСИ В СМЕСИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ СБ-78

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта разработана на основе методов научной организации труда и предназначена для использования при разработке проекта производства работ и организации труда на смесительных установках по приготовлению цементобетонных смесей.

В карте приняты следующие основные условия.

Автоматизированный завод со смесительной установкой СБ-78 работает в общем комплексе машин и механизмов по устройству цементобетонных покрытий автомобильных дорог.

Расходный склад песка и фракционированного щебня открытого типа с разделительными стенками располагается рядом со смесительными установками. На складе должен быть создан запас материалов, достаточный для работы установок в течение 10 дней. Песок и фракционированный щебень к расходному складу доставляют в железнодорожных вагонах или автомобильным транспортом. В случае доставки нефракционированного или загрязненного щебня должна быть организована мойка и сортировка материала на фракции. Песок и щебень подают в питатели дозаторного отделения ковшовыми погрузчиками типа ТО-18 или «Кенс».

Питание смесительной установки цементом осуществляется от расходного склада емкостью 300 *т*.

gost.e-ecolog.ru

Цемент к расходному складу доставляют автоцементовозами.

Площадка завода имеет твердое покрытие, обеспечен водоотвод. Территория завода ограждена временным забором. К заводу подведена вода и электроэнергия.

К смесительной установке проложена подъездная дорога с твердым покрытием. Движение машин организуют по кольцевой схеме без встречного движения.

Для вывоза цементобетонной смеси закреплена колонна автосамосвалов с расчетным числом машин.

Число машин корректируют в зависимости от дальности возки смеси и дорожных условий.

В технологической карте предусмотрена производительность установки 320 $м^3$ в смену.

При изменении условий, принятых в технологической карте, необходима привязка ее к новым условиям.

II. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

Автоматизированный цементобетонный завод (ЦБЗ) с установкой СБ-78 предназначен для приготовления жестких и пластичных бетонных смесей с размерами фракций заполнителей до 40 *мм*

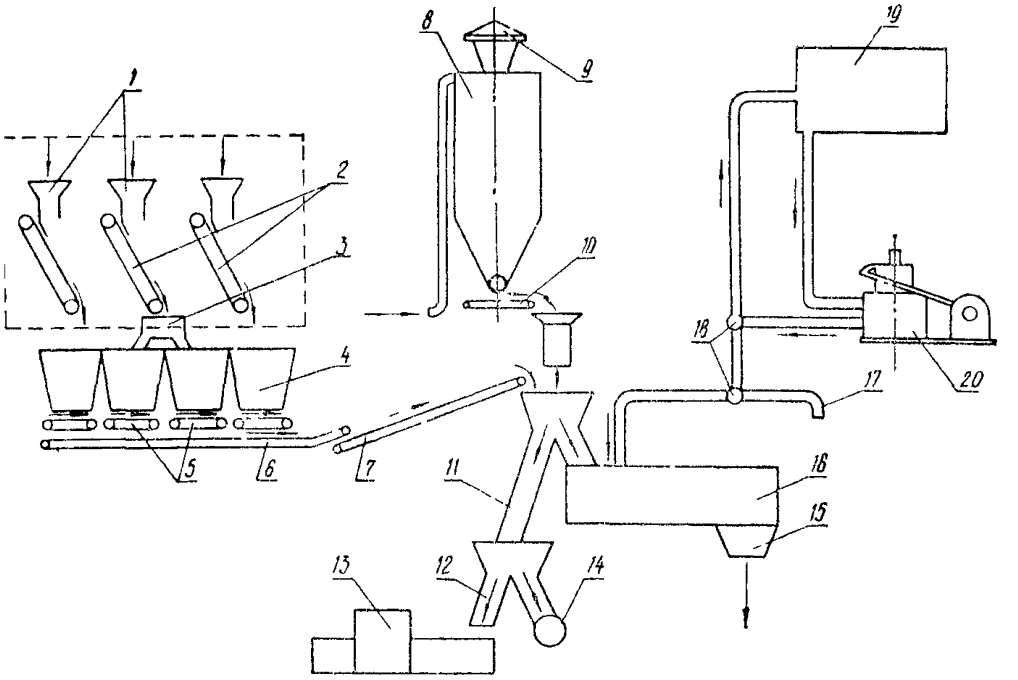
Техническая характеристика

Производительность, $м^3/ч$	60
Количество фракции заполнителей:	
песок	1
щебень	3
Наибольший размер заполнителя, *мм*	70
Емкость расходных бункеров, $м^3$	
заполнителей	36
цемента	12
Установленная мощность, *квт*	57,8
Габаритные размеры, *мм*	
длина	36800
ширина	2600
высота	12520
Вес, *т*	3

Установка состоит из следующих основных блоков (см. рисунок):

бетоносмесителя непрерывного действия, рабочим органом которого служат валы квадратного сечения, с насаженными на них литыми лопастями из стали 35 ГЛ. Рабочие поверхности лопастей расположены под углом 45° относительно оси вала;

расходного бункера цемента, представляющего собой цилиндрическо-коническую емкость и предназначенного для приема цемента и питания цементом дозатора. Бункер оборудован фильтром для очистки отработанного воздуха перед удалением его в атмосферу и автоматическими указателями нижнего и верхнего уровней;



Технологическая схема работы ЦБЗ со смесителем СБ-78:

1—питатели; *2*—транспортеры; *3*—двухрукавная течка, *4*—бункера заполнителей, *5*—дозаторы заполнителей; *6*—сборный транспортер, *7*—наклонный транспортер; *8*—бункер цемента; *9*—фильтр; *10*—дозатор цемента; *11*—верхняя течка; *12*—нижняя течка; *13*—автобетоносмеситель; *14*—гарировочный дозатор, *15*—накопительный бункер; *16*—смеситель; *17*—рукав для отвода воды в автобетоносмеситель; *18*—трехходовой кран, *19*—бак для воды, *20*—дозатор воды

дозировочного узла, состоящего из четырех расходных бункеров для щебня и песка с дозаторами. На наклонной стенке бункера для песка закреплен вибратор В-21. Дозаторы установлены над горизонтальным сборным транспортером, по которому материалы поступают к наклонному транспортеру, а затем в бетоносмеситель.

Смесительная установка оборудована дозаторами для цемента, воды и добавок.

Управляют установкой из кабины машиниста, а электроаппаратура размещена в специальном помещении. Кабина машиниста оборудована приборами, регистрирующими ход технологического процесса.

Подготовка смесительной установки к работе

До начала выпуска цементобетонной смеси выполняют следующие операции:

проверяют наличие цемента, заполнителей, воды и добавок в расходных емкостях;

включают подачу электроэнергии;

проверяют исправность работы дозаторов;

выдают машинисту установки состав цементобетонной смеси, подобранный лабораторией в соответствии с влажностью материалов;

устанавливают весовые устройства дозаторов в соответствии с составом смеси.

Перед включением в работу агрегатов установки машинист подает два предупредительных звуковых сигнала с интервалом в 1 *мин* (первый сигнал—продолжительный, второй—короткий).

После этого агрегаты установки включаются в работу в следующем порядке:

бетоносмеситель, насос-дозатор (по кольцевой схеме), наклонный транспортер, сборный транспортер, дозаторы заполнителей, дозатор цемента, трехходовый кран с подачей воды в смеситель.

Через 1—2 мин. после начала работы вхолостую приступают к выпуску смеси.

Вначале делают пробные замесы в полуавтоматическом режиме.

В этот момент машинист и лаборант определяют путем отбора проб подвижность смеси (осадку конуса). Если осадка конуса отличается от заданной, то дозировку воды изменяют.

Добившись заданной осадки конуса и убедившись в правильной дозировке составляющих материалов, машинист переводит завод на автоматический режим работы.

Приготовление смеси

Завод работает по следующей схеме.

Одноковшовыми погрузчиками щебень двух фракций и песок подают из штабелей, размещенных на открытой площадке, в расходные бункера.

Щебень и песок непрерывно дозируются ленточными маятниковыми дозаторами С-864, на которые материал поступает из расходных бункеров. Затем материалы попадают на сборный транспортер. Вначале на ленту поступает щебень фракции 20—40 *мм*, а затем щебень фракции 5—20 *мм* и песок. Такой порядок дозирования и подачи устраняет налипание мелких частиц материала на ленту транспортера. Со сборного транспортера материалы поступают к наклонному транспортеру.

С наклонного транспортера отдозированные материалы через загрузочную воронку подаются в смеситель.

Цемент из расходного бункера через весовой дозатор цемента СБ-71 поступает непосредственно в смеситель.

Вода дозируется насосом-дозатором и подается по трубопроводу непосредственно в смеситель.

При приготовлении бетонной смеси вводят поверхностно-активные добавки, повышающие морозостойкость бетона и удобоукладываемость бетонной смеси, а также уменьшающие водопотребность смеси и расход цемента. Добавки готовят в специальной установке. Расчет ведется на сухое вещество. Для приготовления 1 $м^3$ смеси в воду вводят пластифицирующую добавку—сульфитно-дрожжевую бражку (СДБ) в количестве 0,2—0,25% и абиетат натрия (смола воздухововлекающая нейтрализованная—СНВ) в количестве 0,02—0,03% веса цемента и вместе с водой подают в мешалку.

В смесителе составляющие бетона интенсивно перемешиваются и транспортируются лопастными валами к выходному отверстию. Из смесителя готовая смесь вначале попадает в накопительный бункер, а затем через челюстной затвор выгружается в автомобили-самосвалы.

В конце дня по окончании выпуска бетонной смеси весь состав бригады приступает к очистке узлов бетоносмесительного завода. Особенно тщательно очищают мешалку.

В мешалку сначала подают щебень и производят ее сухую очистку, затем промывают мешалку водой, а также очищают челюстной затвор накопительного бункера.

Остальные узлы завода очищают сжатым воздухом.

В течение смены и в конце работы подъездные дороги и территорию завода периодически поливают водой для уменьшения пыли. Бульдозером из-под мешалок удаляют остатки просыпавшейся цементобетонной смеси.

Требования к качеству

Составляющие бетонной смеси немедленно после поступления на бетонный завод подвергаются контролю лабораторией ЦБЗ и Центральной лабораторией строительного управления. Качество материалов проверяют внешним осмотром и путем отбора и испытания проб.

Ежедневно вначале первой смены представитель лаборатории ЦБЗ проверяет исправность работы дозаторов. Весовое устройство устанавливается в соответствии с утвержденным главным инженером СУ составом бетонной смеси и с учетом влажности заполнителей.

Открывать весовые шкафы и дозировочные устройства разрешается только работникам лаборатории.

Приготовленная цементобетонная смесь должна иметь хорошо подобранный гранулометрический состав, обладать необходимой подвижностью или жесткостью во время уплотнения.

Смесь должна удовлетворять требованиям ГОСТ 8424—72 «Бетон дорожный».

Качество цементобетонной смеси, получаемое в смесительной установке СБ-78, в первую очередь зависит от непрерывности ее работы, так как при каждой остановке расчетное соотношение компонентов бетонной смеси, в особенности цемента и воды, изменяется.

При одном и том же составе смеси и правильности дозирования подвижность, удобоукладываемость, объемный вес и выход бетона должны быть постоянными.

При выпуске цементобетонной смеси контролируют подвижность смеси (осадку конуса) не менее 5 раз в смену (один раз в час и каждый раз при резком изменении осадки конуса), а объемный вес, фактический состав бетона, качество добавок, содержание пылевидных и глинистых примесей в щебне и песке—один раз в смену.

Указания по технике безопасности

К работе на смесительной установке допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие курс обучения, имеющие права на управление смесительной установкой и ее агрегатами и ознакомленные с правилами техники безопасности.

Весь персонал, обслуживающий установку, должен быть обеспечен спецодеждой и индивидуальными средствами защиты.

Перед пуском завода необходимо опробовать работу агрегатов на холостом ходу.

Завод должен быть оборудован надежной звуковой сигнализацией.

Открытые токоведущие части щитков, контактные части штепсельных соединений, выключателей и рубильников электрических машин должны быть защищены крышками или кожухами.

Во время работы завода запрещается производить мелкий ремонт. Очистку бетоносмесителя, смазку и ремонт узлов завода следует производить только после остановки завода.

При внезапной остановке одного из работающих узлов технологического комплекса следует немедленно выключать остальные узлы завода, сначала по направлению к пункту погрузки материала, а затем к узлу выгрузки цементобетонной смеси.

Перед остановкой бетоносмесителя необходимо прекратить

подачу в нее материалов. В начале рабочего дня или после остановок завода из-за неисправностей включать отдельные агрегаты завода машинист смесителя должен только по указанию дежурного механика.

Рекомендуемая техническая литература

При приготовлении цементобетонной смеси следует руководствоваться следующими нормативными документами и литературой:

СНиП I-В.2-62 «Вяжущие неорганические материалы и добавки для бетонов и растворов». Госстройиздат, М, 1963.

СНиП I-В 1-62 «Заполнители для бетонов и растворов». Госстройиздат, М, 1963.

«Инструкция по устройству цементобетонных покрытий автомобильных дорог» $\frac{\text{ВСН 139-68}}{\text{Минтрансстрой}}$, «Транспорт», М., 1968.

«Правила техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог» «Транспорт», М, 1969.

III. УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

Работы по приготовлению цементобетонной смеси ведутся в две смены.

В каждую смену смесительную установку должна обслуживать бригада в составе 6 чел., в том числе: машинист смесителя 6 разр.—1; помощник машиниста (слесарь строительный) 4 разр.—1; машинист одноковшового погрузчика ТО-18 5 разр.—1; машинист компрессора 4 разр.—1; дозировщик компонентов 3 разр.—1; электрослесарь 5 разр.—1. Машинист бульдозера 5 разр. и подсобный рабочий 2 разр. в состав звена не включены и оплачиваются отдельно.

Машинист смесителя управляет установкой в процессе работы, подает предупредительные звуковые сигналы перед включением агрегатов, включает агрегаты установки.

Помощник машиниста (слесарь строительный) следит за наличием материалов в расходных бункерах, производит смазку узлов, проверяет состояние шлангов, следит за исправностью агрегатов и узлов установки.

Машинист погрузчика ТО-18 подготавливает машину к работе, обеспечивает бесперебойную подачу материалов в питатели транспортеров, обеспечивает техническое обслуживание погрузчика.

Машинист компрессора обеспечивает бесперебойную подачу цемента в расходный бункер цемента.

Электрослесарь наблюдает за техническим состоянием силового электрооборудования и устраняет все неисправности.

Дозировщик компонентов проверяет наличие заполнителей в расходных бункерах и дозирует добавки согласно рецепту.

Рабочие, не включенные в состав бригады, выполняют следующие работы:

Машинист бульдозера в течение смены надвигает щебень и песок к рабочей площадке погрузчика, следит за состоянием подъездных путей к заводу, в конце смены убирает остатки просыпавшейся смеси под мешалкой.

Подсобный рабочий регулирует подход автосамосвалов под погрузку, ведет учет приготовленной смеси и оформляет накладные.

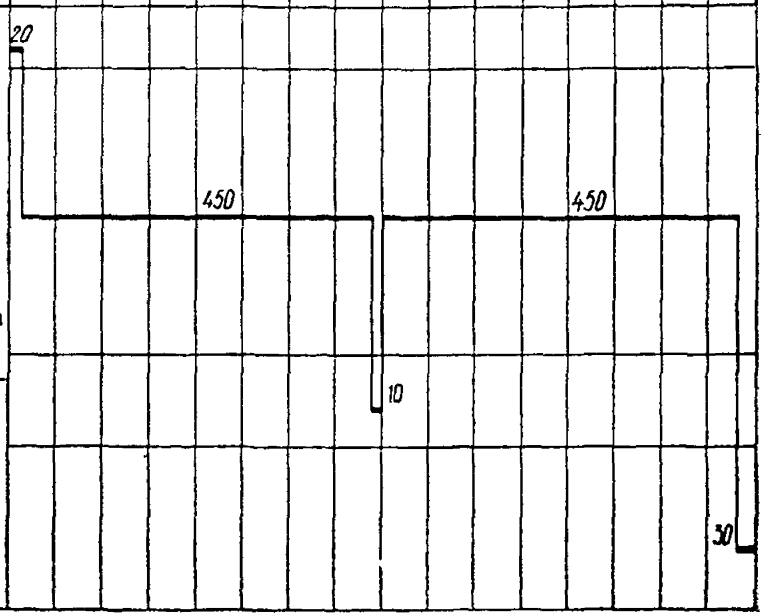
IV. ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

(приготовление цементобетонной смеси на установке СБ-78, сменная производительность 320 м³)

Наименование операций	Единица измерения	Объем работ на 2 смены	Трудоемкость на весь объем работ, чел-ч	Состав звена (оригады)
Подготовительные работы			2,0	Машинист смесителя 6 разр.-1
Приготовление цементобетонной и бетонной смеси (подача материалов в расходные бункера, непрерывное дозирование материалов, подача материалов и воды в смеситель, перемешивание и выпуск готовой смеси)	100 м³	6,4	90	Помощник машиниста (слесарь строительный) 4 разр.-1 Машинист погрузчика ТО-18 5 разр.-1 Машинист компрессора 4 разр.-1
Остановка смесительной установки для сдачи смены	-	-	1,0	Дозировщик компонентов 3 разр.-1
Заключительные работы (очистка и промывка смесителя, приведение в порядок подъездных путей)	-	-	3,0	Электрослесарь 5 разр.-1
Итого на 640 м³			96	
Итого на 100 м³			15	

Время производственного процесса

I смена								II смена							
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8



Примечания 1. Цифры над линией—продолжительность операций в минутах.

2. В трудоемкость включено время на отдых в течение смены в размере 8% времени работы

3. Ежедневный профилактический ремонт производится в ночное время специальной ремонтной бригадой

V. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА НА ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННОЙ СМЕСИ В СМЕСИТЕЛЕ СБ-78 (сменная производительность 320 м³)

Шифр норм	Описание работ	Состав звена (бригады)	Единица измерения	Объем работ	Норма времени	Расценка, руб.—коп	Нормативное время на весь объем работ, *чел-ч*	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.—коп.
Местная норма СУ-921 треста «Дондорстрой»	Проверка узлов СБ-78 перед началом работы. Настройка дозатора цемента и проверка работы всех дозаторов. Проверка работы узлов вхолостую. Проверка качества выпускаемого бетона и корректировка подачи воды и цемента. Приготовление и выпуск товарного бетона в автоматическом режиме. Приведение в порядок рабочих мест и смесительной установки в конце смены Обслуживание установки, наблюдение за техническим состоянием силового оборудования	Машинист смесительной установки 6 разр.—1 Помощник машиниста (слесарь строительный) 4 разр.—1 Машинист фронтального погрузчика «Кейс» 6 разр.—1 Слесарь по подаче цемента 4 разр.—1 Дорожный рабочий по обслуживанию дозаторов инертных материалов 3 разр.—1 Электрослесарь 5 разр —1	100 *м³*	6,4	15,6	10—62	99,84	67—97
	Итого. на 640 *м³*						99,84	67—97
	на 100 *м³*						15,6	10—62

VI. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование показателей	Единица измерения	По калькуляции А	По графику Б	На сколько % показатель по графику больше (+) или меньше (—), чем по калькуляции $\left(\frac{Б-А}{А}\times 100\%\right)$
Трудоемкость работ на 100 $м^3$ смеси	*чел-ч*	15,6	15	—3,8
Средний разряд рабочих	—	4,5	4,5	—
Среднедневная заработная плата одного рабочего	руб.—коп	5—48	5—66	+3,2
Коэффициент использования установки по времени	Кв	0,86	0,86	—
Выработка одного рабочего	$м^3$	52	53	+1,9

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

А. Основные материалы

Расход материалов определяется по рецепту цементобетонной смеси. В данной таблице приведен усредненный расход материалов.

Наименование материалов	ГОСТ	Единица измерения	Количество смеси	
			на 100 $м^3$	на смену 320 $м^3$
Цемент М-400	10178—62	*т*	38	121,6
Песок	8736—67	$м^3$	40	128
Щебень фракции 5—20 *мм*	8267—64	$м^3$	33,8	108,2
Щебень фракции 20—40 *мм*	8267—64	$м^3$	33,8	108,2
Вода	2874—54	*т*	14	44,8
Добавка СДБ	—	*кг*	76	243,2
Добавка СНВ	—	*кг*	7,6	24,3

Б. Машины, оборудование, инструменты, инвентарь

Смесительная установка СБ-78 1
Фронтальный погрузчик ТО-18 1
Бульдозер Д-271 1
Компрессор ЗИФ-ВКС-5 1
Установка по приготовлению добавок 1
Емкость для воды 50 $м^3$ 1

Технологическая карта разработана отделом внедрения передового опыта и технического нормирования в строительстве автомобильных дорог и аэродромов (исполнитель Г П Багирова) по материалам Ростовской НИС института «Оргтранстрой»

Редактор Е П ГОЛЬДШТЕЙН

Москва 1975

Техн редактор *Д В Папюшева*

Л 113040 Подписано к печати 4 декабря 1975 г Объем 0,75 печ л
0 68 авг л 0 73 уч изд л Зак 3147 Тир 1100 Бесплатно

Типография института «Оргтранстрой» Министерства транспортного строительства, г Волгоград Архангельской обл

gost.e-ecolog.ru