

ПОДОГРЕВ КОМПОНЕНТОВ

РАБОТА ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ЗАВОДОВ ЗИМОЙ

Силкин В.В., к.т.н., профессор МАДИ



<<<

Бетономесительная установка «Cobra» фирмы Tecwill для эксплуатации при отрицательных температурах

Продолжительность перемешивания бетонной смеси увеличивается примерно в 1,5 раза против нормальных летних условий. В бетономесителе рекомендуется сначала подавать горячую воду, затем засыпать каменные материалы и в промежутке между отдельными процессами загрузки – цемент.

После перерыва в работе барабан бетономесителя обогревается паром или горячей водой. Температура и качество бетонной смеси должны регулярно контролироваться лабораторией. Помещение ЦБЗ для работы в зимнее время утепляют (температура в помещении должна быть не ниже 10-15 °С).

Для приготовления подогретых бетонных смесей используют мобильные и инвентарные бетономесительные установки. Отличие их от обычных установок для приготовления бетонной смеси состоит в усложнении процесса управления комплексом оборудования, связанном с необходимостью учета дополнительных факторов (температура воды, цемента, щебня и песка). Автоматизация процесса управления с использованием микропроцессорной техники обеспечивает автоматическое управление приготовлением бетонной смеси по заданным алгоритмам с учетом необходимых корректировок, вводимых при изменении компонентов смеси.

Для работы в зимних условиях бетономесительные установки комплектуются оборудованием для прогрева каменных материалов в расходных бункерах и для подогрева воды, подающейся в бетономеситель.

Бетономесительные установки специального зимнего исполнения выпускаются ведущими зарубежными фирмами: Tecwill и Steel-Kamet OY (Финляндия), Liebherr, Stetter и Lintec (Германия), Fibo intercon (Дания), Elcon (Турция) и др.

Финская фирма **Tecwill** выпускает семейство бетономесительных установок Cobra, все модели которых имеют зимнюю оснастку и систему обогрева заполнителей при помощи сухого TURBO пара. Бетономесительные установки Cobra полностью теплоизолированы, а бункера заполнителей

В период производства бетонных смесей при температуре воздуха ниже 5 °С и минимальной суточной температуре ниже 0 °С следует применять специальные меры по обеспечению качества бетона.

При приготовлении бетонной смеси в зимних условиях на ЦБЗ ее компоненты подгреваются. Бетонная смесь, приготовленная на подогретых материалах,

медленно остывает, что способствует более быстрому нарастанию прочности бетона. При этом цемент не подогревается. Каменные материалы в момент загрузки в бетономеситель должны иметь положительную температуру, а вода для затворения быть не ниже +25 °С. Температура бетонной смеси назначается с учетом теплотерь при транспортировании. Наибольшая допустимая температура при выходе ее из бетономесителя в зависимости от вида цемента обычно составляет 25-40 °С.

Воду и каменные материалы подгревают при помощи пара, электрической энергии или, при небольших объемах, в сушильных печах, вертикальных вибротранспортерах с пропусканием продуктов сгорания по трубам, укладываемым непосредственно в обогреваемых материалах.

Зимой следует применять цементы, обеспечивающие повышенное тепловыделение твердеющего бетона за счет протекания процессов гидратации цемента (быстротвердеющие цементы).

HEATING OF AGGREGATES

Silkin V.V., Master of sciences, MADI professor

It is necessary to use special measures for a provision of concrete quality during a production of concrete mixes at air temperature below 5 C and the minimum twenty four hours temperature below zero.

оснащены решетками и теплоизолированными крышками.

Бетоносмесительные установки фирмы **Steel-Kamet OY** предназначены для краткосрочного использования на строительных объектах, в том числе и для работы в зимних условиях. Они могут оснащаться передвижной системой для подогрева Kamet Turbo.

Система подогрева Kamet Turbo обеспечивает выработку тепловой энергии для подогрева воды, заполнителей и отопления зданий ЦБЗ.

Энергоустановка Kamet Turbo размещается в морском контейнере (20 футов) или стальном каркасе. Она представляет собой полностью автоматизированную систему, предназначенную для подогрева заполнителей и технологической воды, растапливания снега и льда, отопления зданий и обогрева производственных линий.

Используя свой многолетний опыт поставки бетоносмесительного оборудования в Россию, компания ООО «ВМ-Бетон» совместно с компаниями – производителями бетонных заводов и с учетом пожеланий и замечаний клиентов разработала 2 зимних комплекта бетоносмесительного оборудования для эксплуатации бетонных заводов при минусовых температурах:

- *специализированный зимний бетонный завод FIBO INTERCON F11800 в комплекте с парогенератором фирмы We-Но (для эксплуатации в автономном режиме – дополнительно дизель-генератор);*

- *рамный бетонный завод FIBO INTERCON F2200 в комплекте с парогенератором SIMOX.*

Мобильная бетоносмесительная установка F11800 датского производителя **FIBO INTERCON** была разработана специально для эксплуатации в экстремальных зимних условиях Сибири, Крайнего Севера и Дальнего Востока. Уже несколько лет данный тип БСУ используется подразделениями нефтегазовых компаний, отвечающими за строительство в данных регионах (Сибирь, Крайний Север и др.), и поставляется в удобном для транспортировки контейнерном исполнении.

Данная мобильная установка в зимнем исполнении может выпускать бетон при температуре до $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ без снижения качества и производительности (производительность даже в экстремальных северных условиях составляет $20\text{-}30\text{ м}^3/\text{час}$).

БСУ обшита полиуретановыми пластинами толщиной 100 мм и подключена к парогенератору, который служит для нагрева воды затворения и заполнителей до температуры $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ и поддерживает постоянную температуру внутри установки и в кабине управления.

Встроенный коммуникационный коридор вдоль БСУ позволяет персоналу заказчика контролировать производственный процесс и как можно реже выходить на улицу.

Зимняя БСУ смонтирована на прочной стальной раме, благодаря чему ее легко перевозить на большие расстояния при неблагоприятных дорожных условиях.

Стандартное оснащение зимней БСУ включает в себя бетоносмеситель объе-

мом 1800 л, водяной бак 1500 л, 2 насоса для химдобавок, воздушный компрессор, очиститель высокого давления и систему труб для подачи пара. Кроме того, она предназначена для дальнейшего подключения генератора, дополнительных бункеров для заполнителей, цементных силосов и т.д.

Зимняя БСУ F11800 может оснащаться ленточным транспортером длиной 14 м, обшитым листами из полиуретана. Для того чтобы бетон не остывал, тепловой вентилятор подает теплый воздух на ленточный транспортер. Для лучшей изоляции бункеров заполнителей используются изолированные крышки, открывающиеся с помощью электролебедки для подачи заполнителей.

Область смесителя и ленточного транспортера также защищена прочной изолирующей обшивкой для их защиты от низких температур. Отопительная установка с котлом низкого давления NDK 55 или NDK 75 производства компании We-Но выполнена в виде жаротрубного котла. Емкость с водой, внутри которой находится камера сгорания, обеспечивает полное использование теплового излучения. Паровой котел снабжен горизонтальной камерой сгорания и грунтован снаружи. Оцинкованная изоляция котла с защитой из стекловолокна и оцинкованным кожухом предохраняет котел от коррозии и теплопотери.

Благодаря особому оборудованию есть возможность выборочно получать сухой либо обычный пар. Сухой пар используется в основном для прогрева заполнителей, обычный пар – для



>>>

Бетоносмесительная установка фирмы FIBO INTERCON для эксплуатации в зимних условиях

Техническая характеристика котлов бойлерного типа GEYSER

Модель GEYSER	Тепловая мощность, ккал/час (кВт)	Электрическая мощность, кВт	Габаритные размеры, мм			Масса, кг	Производительность БСУ, м³/час
			Д	Ш	В		
400	400000,00 (465)	5	3100	1570	1830	2215	до 40
800	800000,00 (930)	8	3800	1780	2040	3040	более 40

Техническая характеристика генераторов горячего воздуха SIMUN

Модель SIMUN	Тепловая мощность, Ккал/час (кВт)	Выход воздуха, м³/час	Давление воздуха, бар	Эл. мощность, кВт	Габаритные размеры, мм			Масса, кг	Производительность БСУ, м³/час
					Д	Ш	В		
2000	100000,00 (116)	1800,00	0,12	11	3200	910	1750	1180	до 20
4000	200000,00 (230)	4000,00	0,15	22	3950	1100	1800	1940	до 40
8000	400000,00 (465)	8000,00	0,15	44	5500	1400	1900	2870	до 80
8000 super	700000,00 (815)	16000,00	0,15	88	5900	1800	2200	3100	до 100 и более

нагрева воды затворения. Фронтальная стенка с фланцем горелки, а также задняя стенка снимаются путем отвинчивания соединяющих болтов.

Котел низкого давления выпускается в компактном исполнении и снабжен всем необходимым оборудованием для эксплуатации и обеспечения безопасности, включая изоляцию и укладку электрокабеля. В комплект поставки входит газовая или топливная горелка.

Зимняя мобильная бетоносмесительная установка полностью автономна – не требует подвода электричества при поставке с генератором.

Мобильная бетоносмесительная установка FIBO INTERCON F2200 смонтирована на стальной раме, удобной для транспортировки и подходящей для крепления зимней обшивки. В комплекте с парогенератором BATIVAP 2008 или 2010 французской компании SIMOX и комплектом зимней обшивки данная БСУ предназначена для производства бетонных смесей в условиях более «мягкой» зимы (до –20 градусов), поэтому такой комплект может с успехом использоваться зимой на европейской части России, не подверженной сильным и постоянным морозам. По сравнению с первым вариантом данный комплект является более экономичным.

При использовании парогенератора SIMOX обогрев заполнителей осуществляется паром через распылительные форсунки, расположенные в каждом бункере заполнителей. Обогрев воды емкостью до 3000 л. В комплект поставки включен воздушонагреватель для обогрева области смесителя, направленный в сторону ленточного транспортера для бетонной смеси. Пар и трубопровод для горячей воды полностью изолированы. Электрообогрев находится возле водопроводов. Для удобства эксплуатации и контроля за производством со стороны оператора на панели управления в кабине опера-

тора расположен температурный датчик, отображающий температуру бетонной смеси в разгрузочном отверстии смесителя.

Конструктивное исполнение бетоносмесительных установок фирмы Lintec с размещением технологического оборудования в закрытых контейнерах при утеплении всех моделей завода дает возможность использования их зимой.

Для обеспечения эффективной работы при отрицательных температурах бетоносмесительные установки Lintec комплектуются системами обогрева на базе установки TURBOMATIC финской компании Polarmatic, которая и специализируется на разработке, проектировании и поставке теплоснабжения, автоматизации и измерения температуры для бетонных заводов.

Тепловая энергоустановка TURBOMATIC – эффективное решение для цементобетонных заводов стационарного и мобильного типа, заводов железобетонных изделий и конструкций. Она может использоваться для прямого нагрева материалов на дробильно-сортировочных установках и при производстве сухих смесей.

Теплоэнергоустановка и газогенератор TURBOMATIC в процессе производства бетона обеспечивают размораживание, разогрев и поддержание температуры инертных материалов в приемных бункерах и складских силосах. Кроме того, энергоустановка TURBOMATIC обеспечивает горячей водой производственный процесс производства бетона и хозяйственные нужды.

При размораживании, разогреве или нагреве инертных материалов в горячие газы, выходящие из камеры сгорания при температуре 1250 °С, впрыскивается вода для снижения температуры до 250-300 °С. Смесь газа и воды (турбопар) сначала пропускается через паробразователь с целью полного превращения воды в пар, а затем по распределительным трубам подается в инертные бункера. При нагреве воды для производства и хозяйственных нужд дымовые газы проходят через теплообменник, расположенный в баке с водой, и затем подаются по системе труб в бункера инертных материалов.

Для обеспечения работы тепловой энергоустановки TURBOMATIC могут использоваться различные виды топли-



>>>

Бетоносмесительная установка фирмы LINTEC с системой обогрева компании Polarmatic



<<<

Бетоносмесительная установка фирмы PICCINI (Италия) для работы в зимних условиях

ва: дизельное, комбинированное (дизельное топливо или природный газ), природный газ.

При использовании под открытым небом возможно размещение оборудования в стандартном 20- или 40-футовом контейнере. Управление установкой осуществляется с помощью промышленного контроллера, установленного на ПК цементобетонного завода.

Обогрев инертных материалов осуществляется посредством пропускания образующихся при сжигании топлива

горячих продуктов сгорания через инертные в бункерах. При этом безвозвратные потери меньше, чем при прогреве инертных продуктов паром, а в бункерах не образуется конденсата.

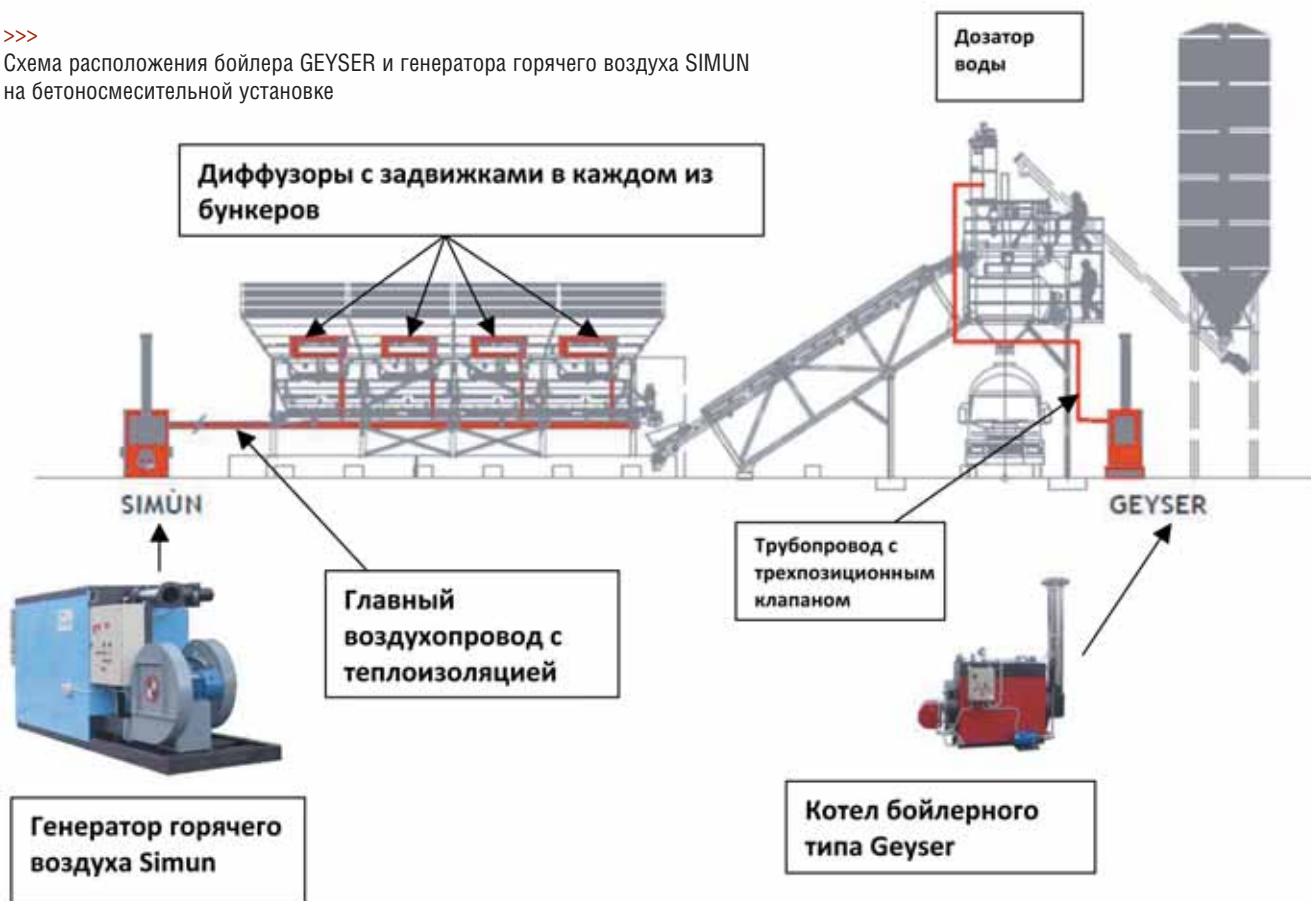
ООО «Бреста» рекомендует системы отопления установок фирмы Belimed Sauter AG (Швейцария) в стандартной комплектации с четырьмя различными программами для бетонных заводов стационарного и мобильного типа. В настоящее время компания Belimed Sauter AG поставляет три модели серии

Booster, для которых характерны две отличительные особенности: конденсационный принцип работы и конструкция модульных горелок.

В установках Booster используются модулирующие горелки мощностью 300-1000 кВт, управляемые с помощью контроллера минимального потребления топлива. В стандартных горелках используется дизельное топливо. Однако возможна и комплектация установок универсальными горелками (дизельное топливо + газ).

>>>

Схема расположения бойлера GEYSER и генератора горячего воздуха SIMUN на бетоносмесительной установке



Энергия, выделяющаяся в процессе сгорания топлива, без потерь используется для подогрева воды и воздуха. При этом образующиеся при сгорании топлива газы охлаждаются до 40-60 °С, а затем удаляются через газоотвод.

В последних моделях установок Booster 1000 предусмотрена работа при атмосферном давлении, что упрощает процедуру их ввода в эксплуатацию.

Установка Booster производит 15000 л/ч воды с температурой на 60 °С выше начальной. При этом до температуры 260 °С нагревается воздух, который нагнетается в бункеры инертных материалов под давлением 0,4 бара. При впрыскивании в поток горячего воздуха из воды образуется пар, обеспечивающий таяние льда на стенках бункеров и инертных материалов в них.

Оборудование установок, размещенное в контейнере или стальной раме, поставляется на завод полностью готовым к эксплуатации.

Для нагрева воды затворения ЗАО «КОРПУС-ТЕХ, ИНК» рекомендует использовать оборудование компании IONE (Италия) – котел бойлерного типа, а для нагрева инертных материалов – прогрев горячим воздухом при использовании генератора.

Вода для затворения смеси нагревается в бойлерном котле GEYSER до температуры 80 °С и при помощи насоса подается в дозатор воды бетоносмесительного завода.

Размораживание и нагрев замерзших инертных материалов в бункерах производится генератором SIMUN путем нагрева воздуха до температуры до 250 °С и его подачи через диффузоры (регистры) в массу инертных материалов под давлением до 0,15 бара.

При применении данного комплекса оборудования (GEYSER + SIMUN) получается ТЕПЛЫЙ (а если надо – ГОРЯЧИЙ) БЕТОН на выходе из разгрузочной воронки смесителя.

Котел для нагрева воды Geysер устроен следующим образом. В корпусе установлена емкость (бойлер), в которую вмонтированы камера сгорания (дымогарные трубы) и горелка, которая нагревает воду. Горелки, которые можно устанавливать на эти котлы, делятся на три типа: газовые, дизельные и комбинированные (газ-дизель). Дымовые газы из камеры сгорания выводятся через выпускную трубу.

Циркуляционный насос выполняет следующие функции: подача горячей воды на бетонный завод; обеспечение постоянной циркуляции воды в трубопроводе во избежание ее остывания во время перерывов; постоянное перемешивание воды в бойлере для поддержания однородной температуры. Для

управления подачей горячей воды к бетонному заводу предусмотрен трехпозиционный автоматический клапан. Через этот клапан горячая вода подается на замес (в дозатор воды бетонного завода) или обратно в котел GEYSER. Все приборы контроля и управления котлом смонтированы на панели управления.

Принцип работы генератора горячего воздуха SIMUN следующий.

Холодный воздух при помощи осевого вентилятора нагнетается под давлением до 0,15 бара в камеру нагрева, в которой установлен теплообменник.

Воздух, пройдя сквозь теплообменник, нагревается до температуры 200 °С (рабочая температура) и выходит в главный воздухопровод, который ведет к диффузорам, установленным в бункерах инертных материалов. Диффузоры располагаются в нижней части бункеров инертных материалов и представляют собой систему труб (регистров), сверху защищенных металлическим уголком. В этих трубах имеются отверстия, через которые под давлением выходит горячий воздух и нагревает инертные материалы. Количество воздуха, подаваемого в каждый бункер, регулируется ручными или автоматическими задвижками (входят в комплект поставки)

В камеру сгорания теплообменника вмонтирована горелка. На генераторы SIMUN можно устанавливать один из трех типов горелок: газовую, дизельную или комбинированную (газ-дизель).

Отработанные и остывшие дымовые газы с температурой около 50-60 °С из теплообменника выбрасываются в атмосферу через выпускную трубу. На выходе из камеры нагрева установлены датчик температуры горячего воздуха и предохранительный клапан. Все приборы контроля и управления энергоустановкой смонтированы на панели управления.

Весь комплекс оборудования SIMUN и GEYSER возможно разместить в специально оборудованном контейнере 20 или 40 футов. При прогреве горячим воздухом инертные материалы остаются с естественной влажностью, что исключает дополнительную корректировку водоцементного соотношения.

При использовании энергоустановок SIMUN и GEYSER можно не только прогревать инертные материалы и воду, но и обогревать помещения отделений цементобетонного завода.

Бетоносмесительные установки ОАО «345 Механический завод» (Россия) адаптированы для работы в зимних условиях и оборудованы: системой регистров отопления под пар, горячую воду или воздух; внешней утепленной обшивкой типа «сэндвич».

Дополнительно бетоносмесительные установки могут быть укомплектованы генераторами горячего воздуха и крышками с электроприводом на бункерах с заполнителями.

Эксплуатация перебазированной бетоносмесительной установки ПБСУ-40 в зимнем использовании возможна при температуре до -30 °С. **СТТ**



<<<
Бетоносмесительная установка ПБСУ-40
ОАО «345 Механический завод»
для работы в зимних условиях

РОТОРНАЯ БУРОВАЯ УСТАНОВКА

СЕРИЯ ПРОДУКЦИИ

SR150C SR200C SR200M SR250 SR250R SR280R SR360 SR150M
SR250M SR200D SRT150 SR110 SR280M SR220C SR420



ГУСЕНИЧНЫЙ ЭКСКАВАТОР

СЕРИЯ ПРОДУКЦИИ

SY55 SY65 SY75C SY135C SY205C SY210C SY215C SY235C SY330C SY335C
SY420C SY425C SY465C SY700C SY850 SY2000

СТАЦИОНАРНЫЙ БЕТОНОНАСОС

СЕРИЯ ПРОДУКЦИИ

HBT30C HBT40C HBT60A HBT60C HBT80A HBT80C
HBT90C HBT100C HBT120C



АВТОБЕТОНОНАСОС

СЕРИЯ ПРОДУКЦИИ

Concrete Boom Pump, Concrete Trailer Pump, Concrete Line Pump,
Concrete Mixer, Concrete Batching Plant, Concrete Placing Boom



АВТОМИКСЕР

СЕРИЯ ПРОДУКЦИИ

SY5250GJB SY5310GJB SY5252GJB SY5253GJB
SY5256GJB1 SY5257GJB1



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «САНИ»
117420, МОСКВА, УЛ. ПРОФСОЮЗНАЯ ДОМ 57, ОФИС 908
ТЕЛ./ФАКС: +7(495)7858138
SANY GROUP WEBSITE: [HTTP://WWW.SANYGROUP.COM/GROUP/EN-US/
PRODUCTS](http://www.sanygroup.com/group/en-us/products) WEBSITE: [HTTP://WWW.SANYGROUP.COM/PRODUCTS/EN-US/](http://www.sanygroup.com/products/en-us/)

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО SANY В РОССИИ (АЗИЯ)
630132 Г. НОВОСИБИРСК, УЛ. СОВЕТСКАЯ 95, ОФИС 318
ТЕЛ./ФАКС: +7(383)204-49-81
ТЕЛ.: +7(383)204-49-80
MOBILE: +7-9833091277
EMAIL: ZHUANG@MAIL.RU

ЗАО «ПРОМСТРОЙКОНТРАКТ»
119421 МОСКВА, УЛ. ОБРУЧЕВА, 135
ТЕЛ.: +7(495) 234-25-02 (МНОГОКАНАЛЬНЫЙ)
ФАКС: +7(495) 234-25-03
[HTTP://WWW.PSK-HOLDING.RU](http://www.psk-holding.ru)