

УДК 69.002.5

БАШЕННАЯ БЕТНОСМЕСИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА С СИСТЕМАМИ ПОДАЧИ, РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И РЕЦИКЛИНГА БЕТОННОЙ СМЕСИ ДЛЯ «МИНСКМЕТРОСТРОЯ»

Инженеры ГУРИНОВИЧ В. Ю., КАРПОВИЧ С. Л., докт. техн. наук, проф. ЛЕОНОВИЧ С. Н.

Белорусский национальный технический университет

Установка предназначена для производства бетонных смесей, формовки железобетонных изделий (ЖБИ), а также выпуска товарных бетонов. Выгрузка готовых смесей происходит в автотранспорт и распределяется по формовочным постам производственных цехов. Установка имеет два смесителя и линию выдачи бетонной смеси с каждого смесителя в производственный цех.

Бетоносмесительная установка состоит из:

- тракта передачи инертных материалов от существующей бетоносмесительной установки;
- башенной смесительной установки с двумя смесителями и бункером;
- склада цемента трех марок;
- системы дозировки стальной и синтетической фибры;
- линии адресной подачи бетона к двухпролетному цеху;
- порталного бетоноукладчика для формовки элементов тоннельной отделки;
- установки по переработке свежих бетонных отходов;
- автоматической системы управления.

Суммарная производительность установки составляет не менее 60 м³/ч для жестких бетонов.

Башенная смесительная установка конструктивно выполнена в виде башни с полноценной смесительной и весовой платформами, а также бункером инертных материалов с четырьмя отсеками (рис. 1). Суммарный объем бункера инертных материалов – не менее 300 м³. Подача инертных материалов с существующей установки осуществляется передаточным

транспортёром. Распределение материалов с передаточного транспортера по четырем отсекам бункера обеспечивается в автоматическом режиме. Для контроля уровня инертных материалов в каждом отсеке бункера предусмотрены радарные измерители уровня. Все транспортеры оснащены контроллерами прохождения материала, контроллерами сдвига ленты, контроллерами числа оборотов, а также тросовыми выключателями безопасности. Дозировка инертных материалов с бункера имеет режим грубой и точной дозировки. Каждый бункер для инертных материалов оснащен блоком сводообрушения. Взвешивание инертных материалов осуществляется в одних ковшовых весах.

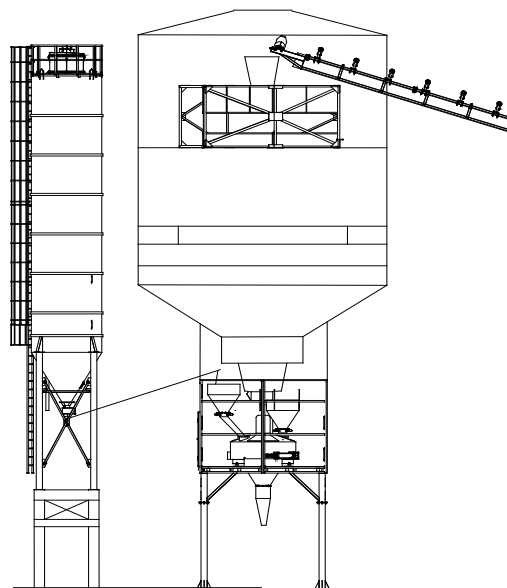


Рис. 1. Башенная бетоносмесительная установка

В установке применены два планетарных противоточных смесителя объемом 2400 л и выходом готового жесткого бетона 1,6 м³. Каждый смеситель имеет два разгрузочных люка для подачи бетона либо в цех, либо к автотранспорту. Каждый смеситель оснащен системой частотного привода. Смесители имеют легко заменяемую броню из отбеленного хромо-никелевого чугуна (европейская марка W-4). Смесители оснащены системой централизованной смазки с электроприводом, а также имеют два независимых ввода воды – от системы точной дозировки воды (система форсунок) и от весов воды. Кроме того, оснащены разгрузочными воронками с заменяемой футеровкой (рис. 2).

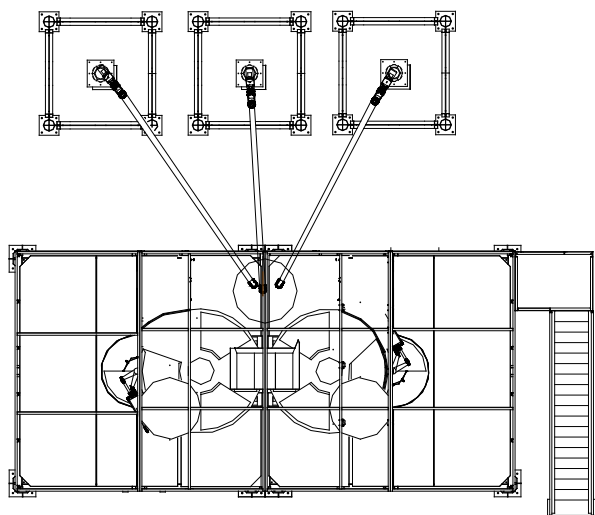


Рис. 2. Подача цемента в смесители

Подача цемента от склада к бетоносмесительной установке осуществляется с помощью конвейеров. Конвейеры имеют запорные заслонки для высокой точности дозировки. Взвешивание цемента происходит в герметичных весах. Дозировка воды в режиме производства жестких смесей осуществляется с помощью двух независимых дозаторов точной дозировки с учетом фактической влажности инертных материалов в зависимости от заданного ВЦ-фактора.

Предусмотрена дозировка трех химических добавок. Дозатор имеет автоматическую промывку после каждой дозировки. Распределение добавок по двум смесителям выполнено с помощью системы распределительных клапанов.

Дозировка стальной и синтетической фибры осуществляется с помощью непрерывного виб-

рационного дозатора. Дозатор имеет регулируемую производительность дозировки. Объем заполнения дозатора фиброй – от 800 до 1500 кг. Дозатор оснащен местным пультом управления. Подача фибры от дозатора к смесителям осуществляется закрытым транспортером с бортами, производительность подачи транспортера автоматически подстраивается к производительности дозировки фибры.

В комплектацию входят все необходимые пневматические части, включая блоки подготовки воздуха. Компрессор комплектуется встроенным осушителем воздуха. Бетоносмесительный узел представляет собой жесткую конструкцию с возможностью обшивки теплоизоляционными панелями для всесезонной эксплуатации. Конструкции имеют защиту от коррозии, элементы безопасности оцинкованы. В опасных зонах предусмотрены защитные решетки с концевыми выключателями для предотвращения несчастных случаев. Предусмотрены меры по исключению пылеобразования

в процессе дозировки цемента, а также при работе бетоносмесителей.

Склад цемента – три силосные башни вместимостью по 85 т каждая (рис. 3). Силосные башни оснащены: системой аэрации, стабилизационным механическим клапаном давления, контроллером давления, радарным измерителем уровня цемента в башне. Силоса имеют возможность пневматической подачи цемента в них от автоцементовоза и существующего склада цемента.

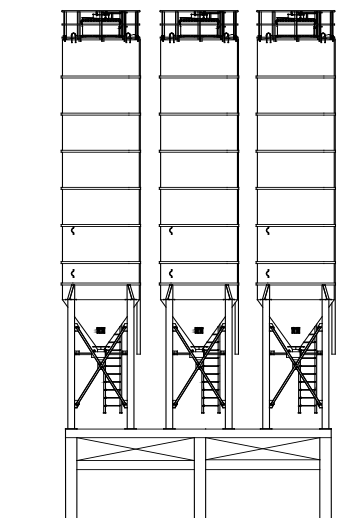


Рис. 3. Склад цемента

Силосные башни установлены на portalной конструкции для обеспечения проезда под ними автотранспорта. Также башни оснащены контроллером загрузки цемента в комплекте с пережимными клапанами цементопроводной магистрали, датчиками максимального уровня, сиреной.

Система адресной подачи бетона. Подача бетона от двух бетоносмесителей к двухпролетному цеху осуществляется с помощью подвесной бетоновозной тележки объемом 2750 л (рис. 4). На внутреннюю поверхность тележки нанесено износостойкое полимерное покрытие. Разгрузка тележки осуществляется с помощью опрокидывания. Обеспечена ступенчатая разгрузка. Тележка перемещается по двум рельсам с помощью тягового привода. Скорость перемещения тележки регулируется посредством частотного привода. В комплект поставки включены рельсы для тележки и все необходимые электромеханические устройства.

Установка по переработке бетонных отходов. Производительность переработки – не менее 20 м³/ч. Установка выполнена в виде сепарационной промывочной ванны с обеспечением приема свежих отходов бетона после мойки бетоносмесителей, тележки адресной

подачи, а также от автобетоносмесителей и самосвалов.

Сепарационная ванна обеспечивает полное отделение цемента из отходов бетонной смеси. Инертные материалы после сепарации выгружаются в отсек и должны быть сухими. Вода после сепарации хранится в специальном бассейне, где установлена перемешивающая система для поддержания активной воды во взвешенном состоянии.

В комплект поставки включены насосы подачи переработанной воды из бассейна обратно на бетоносмесительную установку, а также для мойки автотранспорта, необходимые датчики уровня воды в бассейне и пульты управления. Установка имеет зимнее исполнение и содержит встроенные нагреватели воды.

Автоматическая система управления выполнена в виде единого главного шкафа автоматики на основе промышленных контроллеров. Предусмотрены необходимые элементы блокировки и защиты. Каждый силовой агрегат оснащен выключателем технического обслуживания. Смесители и система перегрузки инертных материалов имеют дополнительный местный пульт управления. В комплект поставки включены все необходимые установочные элементы, а также кабельная продукция.

Система управления обеспечивает:

а) контроль влажности заполнителей, а также автоматическую коррекцию рецепта на основе фактической влажности заполнителя. Предусмотрен встроенный измеритель подвижности бетонной смеси для каждого смесителя;

б) измерение влажности бетона внутри каждого смесителя и коррекцию ВЦ-фактора для выпуска высокомарочных бетонных смесей, полную графическую визуализацию технологических процессов (имеет возможность ручного управления).

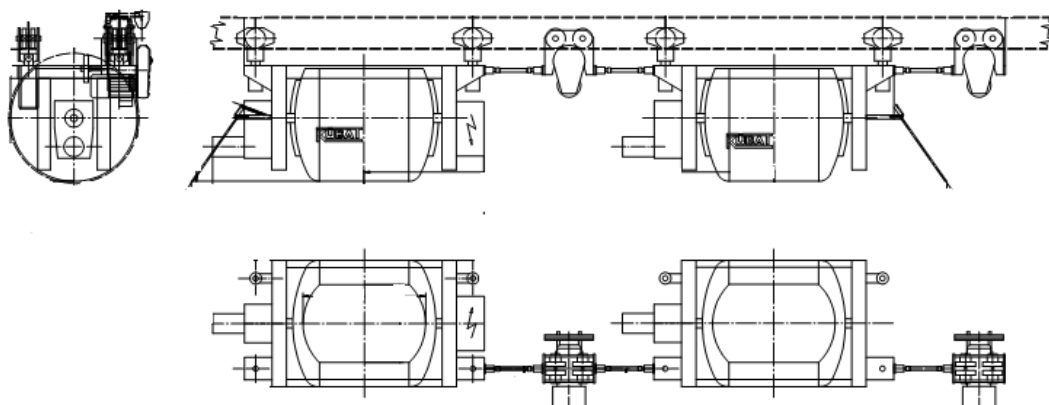


Рис. 4. Тележки адресной подачи бетона

Портальный бетоноукладчик. Распределение бетона по формам элементов отделки осуществляется портальным бетоноукладчиком по всей ширине пролета цеха (рис. 5).

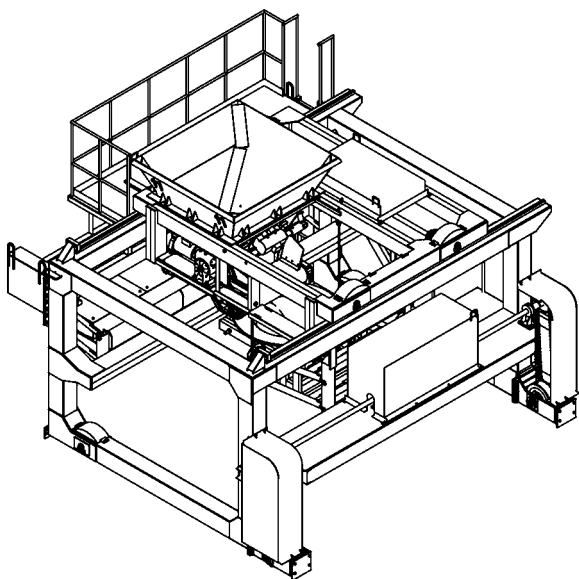


Рис. 5. Портальный бетоноукладчик

Колея бетоноукладчика – 16700 мм. Крановый путь устанавливается на существующих колоннах цеха. Высота установки укладчика – 3000 мм. Объем бункера бетоноукладчика – не менее 2750 л. Грузоподъемность ходового мос-

та – не менее 10 т. Скорость перемещения укладчика вдоль цеха регулируется посредством частотного привода и должна составлять 3–75 м/мин. Скорость перемещения укладчика поперек цеха регулируется посредством частотного привода и составляет 3–20 м/мин. Бетоноукладчик имеет устройство перемещения накопительного бункера и дозирующей системы по вертикали. Диапазон хода по вертикали – не менее 1000 мм. Управление бетоноукладчиком обеспечено портативным пультом радиуправления с любого места производственного цеха.

ВЫВОДЫ

Конструкторским бюро научно-исследовательской лаборатории «Промышленное и гражданское строительство» БНТУ разработана уникальная башенная бетоносмесительная установка с системой подачи, распределения бетонной смеси и переработки бетонных отходов для «Минскметростроя».

Изготовление установки реализовано ОАО «Бетонмаш» под авторским надзором разработчиков.

Поступила 06.10.2010