



*The working of high-speed single-auger blender of continuous action for preparation of sand-resin mixtures is described.*

Д. А. КУДИН, С. В. КУДРЯШОВ, Б. В. КУРАКЕВИЧ, НП РУП «Институт БелНИИлит»

УДК 621.74

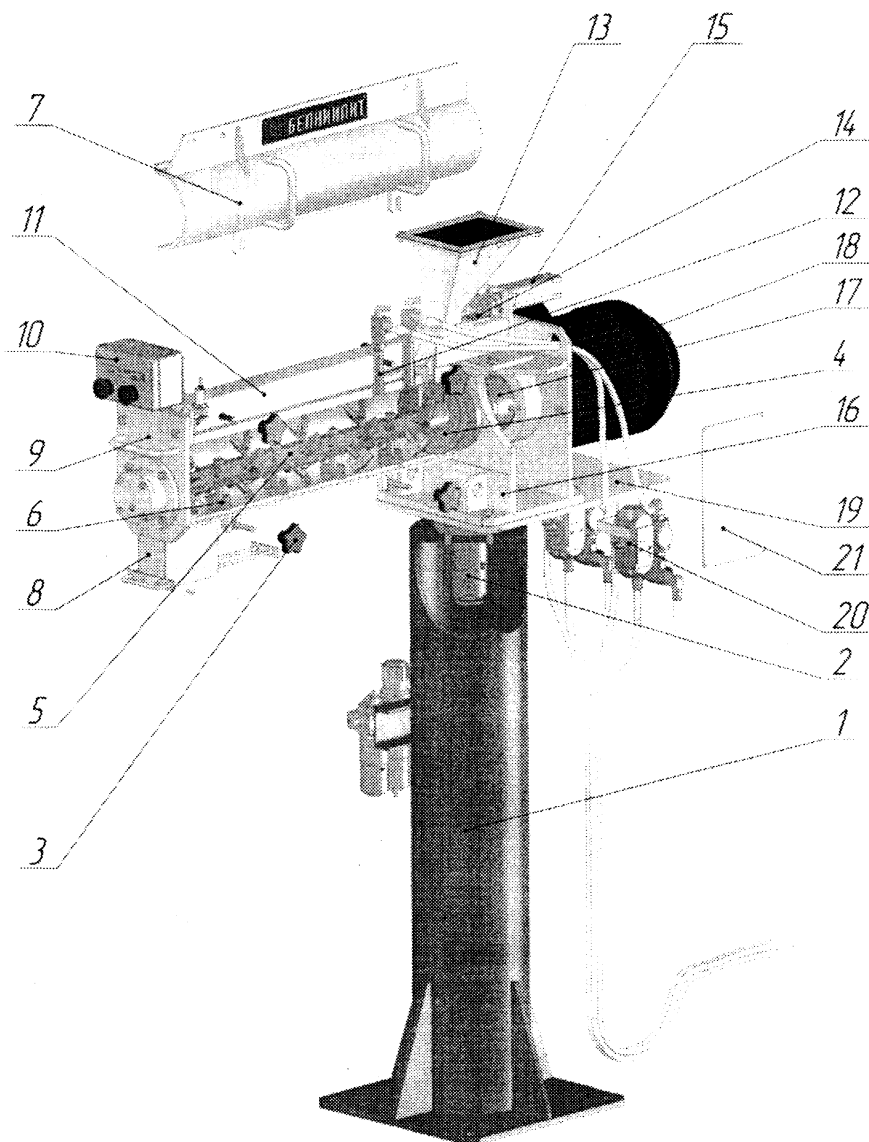
## ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ОДНОШНЕКОВЫЙ СМЕСИТЕЛЬ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПЕСЧАНО-СМОЛЯНЫХ СМЕСЕЙ

В 2006 г. НП РУП «Институт БелНИИлит» освоено производство высокоскоростного одношнекового смесителя непрерывного действия производительностью до 3 т стержневой смеси в 1 ч. Основное назначение смесителя модели С1Ш-3 — приготовление стержневых маложивучих холодно-твердеющих смесей, используемых в производстве стержней по технологиям No-bake (ХТС). В базовой комплектации смеситель имеет два контура подачи и дозирования жидких связующих компонентов, что обеспечивает возможность его применения для приготовления большинства используемых в современной литейной промышленности типов песчано-смоляных смесей на основе двухкомпонентных вяжущих систем «смола + отвердитель», например, фурановых смесей кислотного отверждения, смесей технологии Альфа-сет и др. Смеситель также может устанавливаться на верхнюю площадку стержневой машины, непосредственно над расходным бункером машины и использоваться как установка точечного смесеприготовления в процессах машинного производства песчаных стержней по технологиям Cold-box-amin и Hot-box.

Высокоскоростной одношнековый смеситель конструктивно представляет собой поворотный смешивающий агрегат, установленный на опорную колонну (см. рисунок). Смешивающий агрегат смесителя сборный. Две съемные крышки 7, устанавливаемые с двух сторон несущей балки 11, с торцов плотно прилегают к плите передней 9 и корпусу 16, образуя камеру перемешивания. Во время работы смесителя крышки жестко зафиксированы в рабочем положении зажимами; на время очистки и обслуживания смесителя крышки легко снимаются, обеспечивая удобный доступ к расположенным в полости камеры перемешивания элементам смесителя. В целях безопасности положение крышек контролируется блокировочными датчиками.

Перемешивание компонентов стержневой смеси (процесс смесеприготовления) происходит в камере перемешивания. Вдоль продольной оси камеры расположен вал смешивающего шнека 5, один конец которого соединен с валом электродвигателя 18. При этом электродвигатель своим фланцем крепится к корпусу смесителя, а концы вала шнека 5 закреплены в подшипниках. Передний и задние подшипники смесителя защищены от механического воздействия песка защитными крышками и уплотнениями. При включении электродвигателя скорость вращения смешивающего шнека составляет 690 об/мин. Исходные компоненты стержневой смеси (песок и жидкие компоненты связующего) подаются в дальнюю часть камеры перемешивания. Находящаяся в этой зоне вращающаяся на валу шнека 5 винтовая лопасть 4 задает направление движения потока перемешиваемой стержневой смеси. За счет воздействия смешивающих лопаток 6, расположенных по длине быстровращающегося вала смешивающего шнека 5, одновременно происходит непрерывное движение компонентов смеси от позиции их загрузки к позиции выгрузки и перемешивание всех компонентов смеси до требуемой степени однородности. Выгрузка готовой стержневой смеси происходит через разгрузочный лоток 8, расположенный в передней части смесителя. В целях безопасности проходное отверстие разгрузочного лотка 8 перегорожено прутьями защитной решетки. Смешивающие лопатки 6 выполнены съемными, подверженная повышенному износу рабочая часть лопаток выполнена из износостойкой стали.

Производительность смесителя может быть отрегулирована от 1 до 3 т смеси в 1 ч за счет степени открытия шиберы подачи песка и соответствующей настройкой производительности насосов. Отличительной особенностью всех высокоскоростных одношнековых смесителей является



Конструкция смесителя С1Ш-3: 1 – опорная колонна; 2 – поворотная опора; 3 – зажим крышки; 4 – винтовая лопасть шнека; 5 – шнек; 6 – смешивающие лопатки; 7 – крышка; 8 – разгрузочный лоток; 9 – плита передняя; 10 – пульт управления; 11 – балка; 12 – трубки ввода жидких компонентов (форсунки); 13 – бункер; 14 – шибер; 15 – пневмоцилиндр; 16 – корпус; 17 – подшипниковый узел; 18 – электродвигатель; 19 – плита; 20 – блок аппаратуры системы подачи жидких компонентов; 21 – крышка корпуса

полная разгрузка камеры перемешивания от остатков химически твердеющей смеси, автоматически выполняющаяся в конце каждого цикла смесеприготовления. В начале каждого цикла смесеприготовления исходные компоненты стержневой смеси начинают поступать в чистую камеру перемешивания в заданной очередности, обеспечивающей отсутствие градиента качества смесеприготовления первых и последующих порций смеси.

Смешивающий агрегат монтируется на опорную колонну. Для обеспечения удобства заполнения стержневых ящиков приготавливаемой смесью смешивающий агрегат смесителя имеет возможность поворота в горизонтальной плоскости на угол более 180°. Управление цикловым включением-выключением работы смесителя осуще-

ствляется с пульта управления, расположенного на передней части смешивающего агрегата. Система управления смесителя С1Ш-3 – релейная, смеситель укомплектован высококачественной аппаратурой фирмы «Omron». Смеситель С1Ш-3 может эксплуатироваться как отдельная технологическая единица оборудования, так и в комплексе с вибростолом, предназначенном для механизации процесса уплотнения смеси в стержневом ящике. Для облегчения управления и обслуживания технологического комплекса «смеситель С1Ш-3 + вибростол» разработано исполнение системы управления смесителя, дополнительно включающее функции управления базовой модели вибростола конструкции НП РУП «Институт БелНИИЛит».

По принципу конструктивной компоновки технологически созданный смеситель является

аналогом современных моделей «экономичных» смесителей производства ведущих европейских фирм IMF (Италия), OMEGA (Великобритания) и др., широко используемых в литейных цехах с различным характером производства – от единичного до массового. Популярность высокоскоростных одношнековых смесителей в современном литейном производстве объясняется высоким качеством смесеприготовления, высокой работоспособностью и удобством обслуживания, обеспеченной конструктивной простотой и эффективностью смесителя, экономичностью его эксплуатации. Кроме того, по сравнению с традиционно используемыми в отечественном производстве двухшнековыми смесителями при одинаковой производительности металлоемкость одношнековых смесителей ниже двухшнековых в 2,5–3,0 раза, что обеспечивает их невысокую стоимость.

Следует отметить, что в конструкции смесителя С1Ш-3 мы впервые использовали оригинальную схему системы подачи жидких компонентов. В отличие от западноевропейских смесителей в качестве основных дозирующих агрегатов смолы и отвердителя в нашем смесителе были использованы одноплунжерные насосы типа НД в кислотостойком исполнении. В отличие от специальных шестеренчатых насосов одноплунжерные насосы НД широко представлены на отечественном рынке, они обеспечивают высокую точность дозирования и имеют весьма продолжительный срок эксплуатации. Для сглаживания пульсации потока жидкости, возникающей при использовании одноплунжерных насосов, мы используем воздушные колпаки (ресиверы). Длительная работоспособность дозирующих агрегатов, точность настройки дозы и очень высокая скорость реакции систем подачи жидких компонентов на начало цикла смесеприготовления достигаются за счет используемой закольцованной (возвратной) схемы систем подачи компонентов связующего. Насосы работают постоянно (при этом отсутствуют стартовые нагрузки, возникающие в начале каждого цикла смесеприготовления и крайне не-

гативно влияющие на точность дозирования и общий ресурс работы насосов), а управление потоками связующих материалов осуществляется за счет использования пневмоуправляемой аппаратуры фирмы «Festo», выполненной в химически стойком исполнении. Ввод связующих компонентов в камеру перемешивания производится через непрерывно продуваемые сжатым воздухом форсунки, чем обеспечивается равномерность распределения связующего по всему объему приготавливаемой стержневой смеси.

Как известно, на долю стержней, изготавливаемых из маложивучих ХТС, приходится 10–20% от всех стержней серийно изготавливаемых отливок. При этом на большинстве литейных предприятий стран СНГ для приготовления маложивучих песчано-смоляных смесей до сих пор используются физически изношенные и устаревшие малоскоростные смесители. В большинстве случаев на таких смесителях невозможно получать стержневые смеси по современным технологиям, требующих высокой точности дозирования компонентов стержневой смеси и качественного смесеприготовления. Растущие требования стержневых технологий определяют увеличение использования в настоящее время в литейных цехах стран СНГ высокоскоростных смесителей. Мы надеемся, что высокоскоростные одношнековые смесители конструкции НП РУП «Институт БелНИИлит» будут конкурентоспособны на рынке литейного оборудования не только по стоимостному показателю, но и характеристикам качества смесеприготовления, удобства обслуживания, работоспособности и ремонтпригодности. Технологические испытания смесителя С1Ш-3 в лабораторных условиях института уже подтвердили его запланированные параметры. В 2006 г. планируется внедрение смесителя в промышленную эксплуатацию в условиях действующего литейного предприятия. В ближайшей перспективе запланировано дальнейшее расширение модельного ряда выпускаемых смесителей непрерывного действия за счет освоения производства одношнековых смесителей большей производительности.