



There is given the retrospective and modern analysis of scientific-research and searching works of the Institute BelNIIlit in the field of technology and equipment for production of slugs with blowout by gaseous catalyzers.

Д. А. КУДИН, Б. В. КУРАКЕВИЧ, А. П. МЕЛЬНИКОВ, О. Н. МЯЧЕВА,
Г. И. ПАСЮК, А. В. ПАШКЕВИЧ, НП РУП «Институт БелНИИлит»

РАЗРАБОТКИ ИНСТИТУТА В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТЕРЖНЕЙ ИЗ ПЕСЧАНО-СМОЛЯНЫХ СМЕСЕЙ, ОТВЕРЖДАЕМЫХ ПРОДУВКОЙ ГАЗООБРАЗНЫМИ КАТАЛИЗАТОРАМИ

Научно-производственное Республиканское унитарное предприятие «Институт БелНИИлит» вопросами технологии изготовления литейных песчаных стержней из песчано-смоляных смесей, отверждаемых продувкой газообразными катализаторами в холодных ящиках, начало заниматься в 70-х годах. К этому времени четко определились преимущества и недостатки технологии отверждения стержней в нагреваемых ящиках, которая получила широкое распространение в литейных цехах машиностроительных предприятий с серийными и крупносерийными производствами.

Особый импульс в развитии работ по технологиям производства стержней из песчано-смоляных смесей был получен в связи с опубликованием информации о том, что американской фирмой «Ashland Chemical Co» разработан и запатентован в 1968 г. Gold-box-amin-процесс. Стержневая смесь для этого процесса приготавливалась из сухого песка и связующей композиции, состоящей из двух компонентов: синтетической фенольной смолы и жидкого отвердителя — полиизоцианата. При продувке такой смеси газообразным третичным амином, являющимся катализатором химической реакции полимеризации, гидроксильные группы фенольной смолы соединены с изоцианатной группой жидкого полиизоцианата, образуя уретановую смолу, которая связывает песчинки наполнителя в твердую структуру.

После опубликования такой информации специалистами института начались более интенсивные работы по подбору и изысканию связующих материалов и катализаторов, а также по отработке составов стержневых смесей и параметров технологии их отверждения.

Жидкие фенольные смолы отечественного производства оказались непригодными в качестве связующего для данной технологии, поэтому приготавливать раствор порошкообразной твердой фенолформальдегидной смолы новолачного типа

СФ-011 (ГОСТ 18694-730) в циклогексаноне (ТУ 6-03-356-73). В качестве второго компонента связующей композиции использовали толуилендиизоцианат марки Т65-35 (ТУ 6-03-340-73), в качестве катализатора — триэтиламин (ТЭА) технический (ГОСТ 9966-73).

С использованием указанных выше материалов были отработаны технология приготовления стержневых смесей и технология отверждения их парами ТЭА и испытаны в производственных условиях на однопозиционной стержневой машине мод. 4753Х для производства стержней массой 25 кг.

В СНГ разработана приоритетная и самая экономичная в мире технология производства муравьиной кислоты, в технологической цепочке которой метилформиат является промежуточным продуктом. На Саратовском производственном объединении «Нитрон» построен цех для производства по этой технологии муравьиной кислоты. Из-за высокой ее стоимости и отсутствия потребителей цех законсервирован и производство остановлено.

В настоящее время Ангарское акционерное общество «Сибреактив» организовало производство метилформиата и поставляет его заводам-потребителям по ТУ 6-09-11-2166-97.

«Betaset»-процесс стержней используется в производстве на предприятии «Арматур» (г. Гусь-Хрустальный, Владимирская обл.), прошел производственные испытания в Республике Беларусь на государственном предприятии «Минский тракторный завод» (г. Минск). Проводится подготовка к производственной эксплуатации Betaset-процесса на заводе погружных насосов (г. Лебедянь) для изготовления стержневых форм стопочной формовки.

В настоящее время благодаря разработкам ряда химических предприятий России (НПП «Полион-П», г. Москва, ОАО «Заря», г. Дзержинск, Нижегородская обл.) созданы и поставлены на

промышленное производство технологические материалы для Gold-box-процесса изготовления стержней. Отработаны параметры технологии отверждения стержней продувкой газообразным триэтиламином. Технология внедрена в производство в литейных цехах таких российских предприятий, как ОАО «Протон-Пермские моторы», г. Пермь, Оскольский завод металлургического машиностроения, г. Старый Оскол, ОАО «ЛЕМЗ», г. Лебедянь, ОАО «ЗМЗ», г. Заволжье, ОАО «Горьковский автомобильный завод», г. Нижний Новгород, ФГУП «АК», г. Киров, с использованием импортного стержневого технологического оборудования, в основном немецкой фирмы «Laetpre».

НП РУП «Институт БелНИИлит» одновременно с разработкой технологических параметров процессов проводит работы по созданию стержневых машин для изготовления стержней по технологиям отверждения их продувкой газообразными катализаторами. Предусматривается создание основных базовых моделей стержневых машин для производства стержней массой до 150 кг.

В основу создания конструкций машин положена унифицированная гамма стержневых машин для производства стержней с отверждением в нагреваемой оснастке.

В создаваемых конструкциях стержневых машин принят пескодувный способ уплотнения песчаной смеси в стержневом ящике, обеспечивающий достаточно высокое качество стержней и

минимальное время на заполнение песчано-смоляной смесью стержневого ящика.

Определяющим параметром стержневых машин является объем пескодувного резервуара, которому соответствует масса изготавливаемого стержня и размеры стержневого ящика. В зависимости от объема резервуара приняты параметры пескодувного метода уплотнения: объем ресивера, площади сечения воздухопровода, вдувного и выхлопного клапанов.

Создаваемые стержневые машины оснащаются системами локализации вредных газовыделений, образующихся при отверждении стержневой смеси в ящике, т. е. укрыты в специальный кожух, частично застекленный для наблюдений за работой механизмов и раскрывающийся для ее обслуживания; системами герметизации стержневого ящика и продувочной плиты для возможности удаления газообразного катализатора при продувке стержневой смеси в ящике; системами, обеспечивающими быстрый съем и установку наддувной плиты и стержневого ящика на машину; надежными современными системами управления работой машин с использованием программируемых контроллеров (с учетом требований заказчика); современной лицензионной пневматической аппаратурой; устройствами (газогенераторами) фирмы «Luber» (Швейцария) для подготовки и дозирования газообразного катализатора.

В настоящее время созданы три модели стержневых машин, основные технические характеристики которых приведены в таблице.

Основные технические характеристики стержневых машин для производства песчаных стержней, отверждаемых продувкой газообразными катализаторами

Технические параметры	Модель машины		
	4752Б2К1	4747Б2К1	4760Б2К1
Способ заполнения стержневого ящика смесью	Пескодувный с отверждением в ящике продувкой газообразным катализатором	Пескодувный с отверждением в ящике продувкой газообразным катализатором	Пескодувный с отверждением в ящике продувкой газообразным катализатором
Максимальная масса стержня, кг	25	80	150
Цикловая производительность, съёмов/ч	40–50	20–30	20–30
Разъем стержневого ящика	Горизонтальный	Горизонтальный	Горизонтальный
Размеры стержневого ящика, мм	580x580x210	920x850x365	1600x1180x570
Тип привода	Пневматический	Пневматический	Пневматический
Расход воздуха, м ³ /ч	22	35	45
Установленная мощность, кВт	15	19	19
Масса машины, кг	14827	14000	18600
Габариты машины, мм	5800x4500x5005	5720x5900x3925	8180x5900x5230

Указанные в таблице модели стержневых машин изготовлены и поставлены предприятиям-заказчикам.

Стержневая машина мод. 4752Б2К1 поставлена на ОАО «Казанское моторостроительное производственное объединение», смонтирована в цехе цветного литья и производится ее технологическая отладка.

Стержневая машина мод. 4753Х в 1982 г. была смонтирована в литейном цехе на Уральском автозаводе и подготовлена к производственным испытаниям.

Однако стержневая машина и технологический процесс в производственную эксплуатацию не были сданы из-за того, что завод отказался приобретать и доставлять в литейный цех необходимые по технологическому процессу материалы с соблюдением требований техники безопасности в обращении с материалами, которые были изложены в инструкции по технике безопасности; не взял на себя гарантий по обеспечению соблюдения требований техники безопасности при эксплуатации технологического процесса; не организовал приготовление жидкого раствора связующего из твердой новолачной термореактивной смолы и циклогексанона или фурилового спирта.

Учитывая трудности с организацией приготовления жидкого раствора связующего из твердой новолачной термореактивной смолы в циклогексаноне или фуриловом спирте, институт проводил работы по разработке специальных жидких фенолформальдегидных смол, отверждаемых в присутствии катализатора (триэтиламина).

Так, в 1984 г. совместно с Кемеровским научно-производственным объединением «Карболит» были исследованы образцы связующих Friodur-67А австрийской фирмы «Furtenbach» и PI-312 японской фирмы KRK. Попытки создать отечественные образцы жидких фенольных смол, по своим физико-химическим свойствам аналогичным указанным выше образцам зарубежных фирм, не увенчались успехом и технологический процесс не получил своего производственного применения.

НП РУП «Институт БелНИИлит» дальнейшие свои работы направил на разработку связующей

системы, подобной «Betaset»-процессу, запатентованному фирмой «Borden» (Великобритания) в 1984 г. и получившему распространение за рубежом.

«Bateset»-процесс основан на использовании щелочной резольной фенолформальдегидной смолы, которая в составе песчано-смоляной смеси отверждается продувкой газообразным сложным метиловым эфиром муравьиной кислоты — метилформиатом.

Смолы, традиционно выпускаемые отечественной химической промышленностью для использования в «Betaset»-процессе, не годились, поэтому в короткий срок совместно с ПО «Уралхимпласт» была разработана жидкая фенолформальдегидная щелочная смола ФСМ специально для использования в составе фенольно-эфирной связующей системы. Зарубежным аналогом смолы ФСМ является связующее «Феникс-800» японской фирмы KRK.

В настоящее время для «Betaset»-процесса организовано производство трех марок смол: ФСМ-1 — на ОАО «Уральская химическая компания», Карбэктис-1 — на ОАО «Заря» (г. Дзержинск, Нижегородская обл.), «Поликар» — на НПП «Полион-П» (г. Москва).

Промышленного производства второго компонента фенольно-эфирной связующей системы — метилформиата на момент начала работ в странах СНГ не было. Имелось только производство в НПО «Синтез» (г. Борислав, Львовская обл.), где метилформиат вырабатывался небольшими партиями для проведения экспериментальных работ.

Стержневые машины мод. 4747Б2К1 и 4760Б2К1 поставлены на Минский тракторный завод и смонтированы в литейном цехе № 2. Машина мод. 4747Б2К1 прошла производственные испытания и сдана в 2001 г. в производственную эксплуатацию, а машина мод. 4760Б2К1 проходит производственные испытания.

В 2002 г. изготовлены еще две машины мод. 4747Б2К1 и одна поставлена Минскому тракторному заводу и находится в монтаже, а вторая поставлена Ярославскому моторному заводу и находится в монтаже.

На всех машинах будут изготавливаться стержни по Gold-box-amin-процессу.