

2. Болдин, А. Н. Инженерная экология литейного производства : учебное пособие / А. Н. Болдин, А. И. Яковлев, С. Д. Тепляков ; под общ. ред. А. Н. Болдина. — М. : Машиностроение, 2010. — 352 с.

3. The Directive of the European Parliament and Council of the 24-th November 2010 concerning industrial emissions (2010).

УДК 621.742.22

Свиногоев Ю. А.

к.т.н., доц.

ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. Даля», г. Луганск, ЛНР

НОВАЯ АЛГОРИТМИКА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ЛИГНОСУЛЬФОНАТОВ В КАЧЕСТВЕ ЛИТЕЙНОГО СВЯЗУЮЩЕГО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОТЛИВОК

В сложившихся условиях перспективным является переход на активное использование отечественной ресурсной базы для разработки новых современных литейных связующих материалов. Показано, что причины вытеснения отечественных связующих материалов с рынка современных литейных связующих, состоят в объективной невозможности их применения в импортных технологических комплексах, поскольку они настроены непосредственно под обеспечение строго определенных процессов формообразования. Аргументированно доказано, что успешность применения отечественных связующих материалов будет определяться машинно-технологическим сопровождением процесса производства отливок, выстроенного таким образом, чтобы максимальным образом обеспечить технологичность процесса литья при использовании данного связующего материала. Примером перехода на использование отечественных связующих, является применение ЛСТ в технологических процессах, на примере производства мелкого чугуночного фасонного литья можно добиться повышения ресурсоэффективности технологии за счет улучшения технологических, экономических и экологических показателей.

Ключевые слова: *литейные связующие, отечественная ресурсная база, технические лигносульфонаты, связующая способность, технологические свойства, алгоритм применения.*

Доминирование технологических процессов литья в разовые песчаные формы, определяет главенствующую роль и значимость литейных связующих материалов в качественном осуществлении процессов формообразования, а значит и получения в конечном итоге годной отливки. Оценивая номенклатуру и объемы используемых, в настоящее время, связующих материалов на предприятиях РФ, обращает на себя внимание значительность доли приходящейся на импортные смоляные связующие, обеспечивающие все многообразие ХТС-процессов. В тоже время, в силу целого ряда причин отечественная сырьевая база не заслуженно отодвинута на периферию рынка литейных связующих. Сложная политико-экономическая ситуация требует пересмотра сложившейся ситуации, в пользу расширения объемов применения именно отечественных литейных связующих, на новом уровне технологических возможностей с перспективой обеспечения не только технологических, но и экономических и экологических императивов. Противоречие между наличием огромного ресурсного потенциала отечественных продуктов, большого количества научных разработок в этой сфере и их не востребованностью, определяет существо проблемы эффективного использования отечественного потенциала.

Цель и задачи исследований: оценка возможностей вовлечения отечественного ресурсного потенциала для разработки новых связующих материалов и их практического применения на отечественных предприятиях с литейным производством.

В настоящий момент, недооценённым является лигниносодержащий класс материалов, объёмы генерирования которого в странах СНГ составляют порядка 3,5–4,0 млн т в год. Рассмотрим пример возможности применения в качестве литейных связующих лигносульфонатных связующих материалов, на примере применения технических лигносульфонатов (ЛСТ). В многочисленных научных информационных источниках [1, 2] ЛСТ характеризуются как: технологичные, экологически безопасные, не дорогие по стоимости, и что существенно, не склонные к удорожанию, не дефицитные связующие материалы. Сейчас, этот класс материалов на рынке связующих представлен техническими лигносульфонатами, которые производятся в соответствии ТУ 13-0281036-29-04. Их применение в качестве в литейном производстве, сдерживается не удовлетворительностью, показателей качества: низкая связующая способность, не стабильность свойств, высокая гигроскопичность стержней и форм, изготовленных на их основе. Наиболее эффективными оказались модификаторы, включающие сочетания неионогенных поверхностно активных веществ (НПАВ) с некоторыми минеральными кислотами. В этих случаях наблюдалось возрастание связующей способности, в абсолютном выражении, с 0,3–0,4 МПа до 3,0 МПа и выше [3]. В этом случае, отверждение композиции, при комбинированном использовании термической активации, сокращалось с 12–15 мин, до 1–3 мин. Разработка опробована в технологии производства чугунных канализационных труб, для изготовления стержня раструба «по горячим ящикам».

Помимо этого, изменение алгоритмики процесса отверждения смесей на основе технических лигносульфонатов может существенно изменить ситуацию. Предлагается, с традиционного способа применения этого материала (рис. 1), перейти к новой алгоритмике, где процесс приготовления связующего совмещен с отверждением стержня (рис. 2).

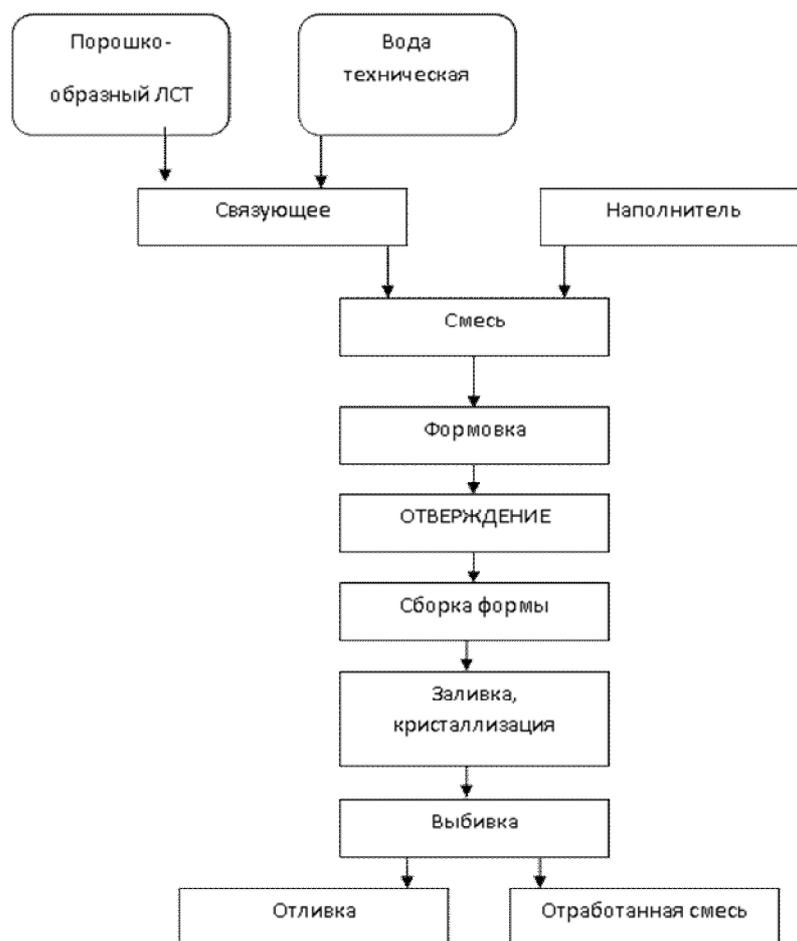


Рисунок 1 — Традиционный способ применения ЛСТ с использованием процессов сушки



Рисунок 2 — Новый, предлагаемый алгоритм применения лигносульфонатных связующих в стержневых смесях, с использованием продувочных технологий

В этом случае процесс приготовления связующего совмещается с процессом отверждения. Идея заключается в том, что первоначально приготавливается сухая смесь, состоящая из наполнителя, кварцевого песка и порошкообразных технических лигносульфонатов. Эта смесь «встреливается» в полость стержневого ящика, продувается перегретым водяным паром (при температурах 120–160 °С), таким образом в полости стержневого ящика идет процесс растворения порошкообразного ЛСТ в растворителе — воде, после этого стержень продувается горячим воздухом, для отверждения смеси. По окончании этого процесса стержень вентилируется продувкой воздухом комнатной температуры, после чего готовый стержень извлекается из полости стержневого ящика.

Выводы. В результате проведения исследований установили:

- в сложившихся условиях перспективным является переход на активное использование отечественной ресурсной базы для разработки новых современных литейных связующих материалов;

- причины вытеснения отечественных связующих материалов с рынка современных литейных связующих, состоят в объективной невозможности их применения в импортных технологических комплексах, поскольку они настроены непосредственно под обеспечение строго определенных процессов формообразования.

- успешность применения отечественных связующих материалов будет определяться машинно-технологическим сопровождением процесса производства отливок, выстроенного таким образом, чтобы максимальным образом обеспечить технологичность процесса литья при использовании данного связующего материала;

- примером перехода на использование отечественных связующих, является применение ЛСТ в технологических процессах, на примере производства мелкого чугуна можно добиться повышения ресурсоэффективности технологии за счет улучшения технологических, экономических и экологических показателей.

Список литературы

1. Илларионов, И. Е. Формовочные материалы и смеси : монография / Е. И. Илларионов, Ю. П. Васин. — Чебоксары : Изд-во Чуваш ун-та, 1992. — Ч. 1. — 223 с.
2. Болдин, А. Н. Инженерная экология литейного производства : учебное пособие / А. Н. Болдин, А. И. Яковлев, С. Д. Тепляков ; под общ. ред. А. Н. Болдина. — М. : Машиностроение, 2010. — 352 с.
3. Al-Saraireh, F. M. Production of high quality casting binders from materials containing lignin / Falah Mustafa Al-Saraireh, Yuri Svinoroev // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD). — 2020.

УДК 621.742.22

Свинороев Ю. А.

к.т.н., доц.,

Гутько Ю. И.

д.т.н., проф.

ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. Даля», г. Луганск, ЛНР

ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОТЛИВОК ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ СВЯЗУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Ключевым фактором, обеспечивающим показатели эффективности применения песчаной формы, являются связующие материалы, придающие ей требуемые физико-механические свойства, обеспечивающие технологичность всего процесса и обуславливающие санитарно-гигиенические условия труда в литейном цеху, а также определяющие экологическую ситуацию на производстве. По этой причине, именно связующие материалы могут выступать в качестве эффективного инструмента обеспечения ресурсоэффективности литейной технологии в целом.

Ключевые слова: *литейное производство, ресурсоэффективность, связующие материалы, технические лигносульфонаты, экологические показатели, связующая способность, литейная форма.*

Литейное производство является сложным многоступенчатым технологическим комплексом. Его эффективная работа по выпуску качественных отливок определяется совокупным результатом по каждому из технологических этапов, наиболее ответственным из которых является изготовление формы [1]. Учитывая то обстоятельство, что на данном этапе развития литейного производства доминируют технологии литья в разовые песчаные формы (таким способом производится 80 % всего литья в России, примерно 70 % в странах Евросоюза [2]), то в этих условиях определяющим фактором эффективности подобных технологий будут формовочные материалы. Они предопределяют не только техническое обеспечение выпуска годного литья, но и показатели связанные: с условиями труда персонала в литейном цеху [3]; с общей экологической ситуацией на предприятии [4]; с показателями себестоимости конечной продукции [5].

Это позволяет говорить, что на качестве литейных связующих сфокусированы все ключевые параметры работы литейного производства: технологические, экологические, экономические, вопросы санитарно-гигиенических условий труда. В свою очередь, это открывает возможности использования фактора связующих материалов как инструмента регулирования эффективности работы всего литейного производства на рассматриваемом предприятии. По этой причине целесообразно рассмотреть комплекс вопросов связанных с повышением ресурсоэффективности литейного производства за счет правильного подбора литейных связующих.