

<https://doi.org/10.26160/2572-4347-2025-23-56-59>

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА НАПОЛНИТЕЛЯ В СОСТАВАХ ПРОТИВОПРИГАРНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ

Тихонов Н.Ф., Илларионов И.Е.

Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, Чебоксары, Россия

Ключевые слова: литейные формы, стержни, наполнители, противопригарные покрытия, адгезия, специфические свойства, качество отливок, связующее вещество.

Аннотация. Работа направлена на изучение особенностей выбора наполнителей в составах противопригарных покрытий для литейных форм и стержней, что позволит не только повысить качество отливок, но и улучшить условия труда работников, а также оптимизировать производственные процессы в целом. Наполнители должны быть подобраны с учетом специфики производственного процесса и требований к конечному продукту.

FEATURES OF THE CHOICE OF FILLER IN THE COMPOSITIONS OF NON-STICK COATINGS FOR MOLDS AND RODS

Tikhonov N.F., Illarionov I.E.

I.N. Ulyanov Chuvash State University, Cheboksary, Russia

Keywords: molds, rods, fillers, non-stick coatings, adhesion, specific properties, quality of castings, binder.

Abstract. The work is aimed at studying the peculiarities of the choice of fillers in the compositions of non-stick coatings for molds and rods, which will not only improve the quality of castings, but also improve the working conditions of employees, as well as optimize production processes in general. Fillers should be selected taking into account the specifics of the production process and the requirements for the final product.

Введение

В современном литейном производстве особое внимание уделяется качеству отливок и эффективности технологических процессов. Одним из ключевых аспектов, влияющих на эти параметры, является использование противопригарных покрытий для литейных форм и стержней. Эти покрытия играют важную роль в снижении адгезии металла к форме, что, в свою очередь, способствует улучшению качества отливок и упрощению последующих операций по их обработке. В связи с этим выбор наполнителей для составов противопригарных покрытий становится актуальной и важной задачей, требующей глубокого анализа и понимания [1].

Компоненты составов противопригарных покрытий [2-4]

Состав противопригарных покрытий включает несколько ключевых компонентов, каждый из которых выполняет свою функцию, обеспечивая как защитные, так и эксплуатационные характеристики. Важнейшей частью является огнеупорный наполнитель, который определяет тепло- и механическую стабильность покрытия. Важные свойства наполнителей, такие

как термостойкость, зольность и размер частиц, могут существенно варьироваться, что влияет на конечные характеристики покрытия. Правильный выбор наполнителя определяет устойчивость к термическим и механическим воздействиям при литье.

Связующие вещества играют не менее значимую роль. Они обеспечивают адгезию компонентов между собой и к поверхности форм. Разные составы связующих могут оказывать влияние на эластичность и прочность покрытия. Например, органические связующие имеют хорошую гибкость и обеспечивают высокую адгезию, в то время как неорганические чаще обеспечивают высокую термостойкость и срок службы покрытия. Важно выбрать именно тот вариант, который не только соответствует требованиям температурного режима, но и не вступает в реакцию с металлом, подвергающимся отливке.

К вспомогательным добавкам относятся вещества, которые улучшают технологические свойства покрытия, например, антиоксиданты или ингибиторы коррозии. Эти добавки порой могут улучшить рабочие характеристики при определенных условиях эксплуатации, позволяя снизить количество дефектов при литье. Их концентрация и тип должны быть строго выверены, так как избыточное количество может привести к ухудшению конечных свойств покрытия.

Оптимизация состава происходит через балансирование всех этих компонентов, чтобы достичь гармонии между термостойкостью, адгезией и долговечностью. При этом необходимо учитывать не только физические и химические свойства, но также технологические процессы, которые будут использоваться в производстве. Выбор наполнителей также связан с необходимостью соответствия конкретным условиям эксплуатации: температура, характер металла, объем отливки и тип формы или стержня.

Таким образом, основной задачей становится нахождение правильного сочетания всех этих элементов. Важно изучать все доступные варианты наполнителей, их характеристик и влияние на свойства покрытий. Это знание в конечном итоге будет определять успех применения противопопригарных покрытий в производственных условиях. Неправильный выбор, в свою очередь, может существенно увеличить вероятность возникновения дефектов и вызвать дополнительные затраты. Поэтому внимание к деталям выбора компонентов направлено на создание более эффективных, безопасных и долгосрочных решений для литейного производства.

Роль наполнителей в улучшении функциональности покрытий [5]

Наполнители, находящие применение в противопопригарных покрытиях, играют важную роль в формировании их свойств и функциональности. Конкретно, пылевидный кварц и циркониевый концентрат представляют собой два примера, каждый из которых может значительно повлиять на характеристики конечного продукта.

Пылевидный кварц, являясь силикатным минералом, обладает высокой физической стабильностью и термостойкостью. Одна из его ключевых

особенностей – это возможность создания однородной структуры покрытия, что способствует равномерному распределению тепла и уменьшает вероятность образования дефектов на поверхности отливок. За счет своей минералогической структуры кварц также облегчает процесс формирования поверхности, улучшая вязкость и адгезию покрытия к материалам форм и стержней. Однако наличием высокой плотности пылевидного кварца можно управлять, что может привести к снижению его содержания в композициях, если необходимо уменьшить массу покрытия или улучшить его рабочие характеристики.

Циркониевый концентрат, в отличие от кварца, обладает более низким уровнем расширяемости и высокой термической стойкостью. Циркон, содержащийся в концентрате, характеризуется дополнительными свойствами, такими как высокий уровень прочности на сжатие и механическая устойчивость. Эти характеристики делают циркониевый концентрат особенно подходящим для применения в условиях значительных температурных колебаний, что критично для литейных процессов. Главная функция циркониевого наполнителя заключается в повышении термической и химической стабильности покрытия, а также в уменьшении его склонности к образованию трещин и потере механических свойств во время эксплуатации.

Сравнение этих наполнителей позволяет выделить несколько важных аспектов. Кварц эффективно снижает трение и повышает адгезию за счет своей высокой жесткости и устойчивости, тогда как циркониевый концентрат больше оказывает влияние на термическую стабильность и долговечность покрытия. Выбор между ними будет зависеть от условий эксплуатации, типа отливки и требований к покрытию.

При определении связующих веществ для противопригарных составов следует учитывать специфические свойства наполнителей. Например, выбор связующего должен учитывать механическую прочность, термостойкость и восприимчивость к химическим воздействиям, чтобы обеспечить оптимальное взаимодействие с выбранным наполнителем. Способы и методы достижения надлежащей контактной прочности связующего с наполнителями напрямую воздействуют на уровень производительности покрытия в литейных процессах.

Проблема выбора наполнителей не сводится лишь к их количеству в композиции. Влияние каждого наполнителя на адгезию, термическую стабильность и механические характеристики позволяет выбрать оптимальные комбинации для конкретных технологических условий. В конечном итоге правильно подобранные наполнители не только улучшают функциональные характеристики покрытий, но и значительно удлиняют срок их службы, что важно для повышения общей эффективности литейного производства.

Заключение

Текущее состояние технологий противопригарных покрытий открывает широкие горизонты для дальнейших исследований. Необходимо продолжать изучение новых материалов и методов их применения, акцентируя внимание

не только на улучшении функциональности, но и на экологической устойчивости. Это создаст возможность для внедрения более чистых и эффективных технологий в литейное производство, что является важным шагом на пути к современному и безопасному производству [1-5].

Список литературы

1. Николайчик Ю.А., Рудницкий Ф.И., Батайчук А.В., Мудрый В.В. Анализ методов профилактики пригара на поверхности стальных и чугуновых отливок // Литье и металлургия. – 2015. – №1(78). – С. 23-28.
2. Беляков А.И., Маццарелли Дж., Беляков А.А., Жуков А.А. Противопригарные покрытия для форм и стержней, применяемые при изготовлении отливок из чугуна // Заготовительные производства в машиностроении. – 2007. – №5. – С. 3-10.
3. Илларионов И.Е., Стрельников И.А., Тихонов Н.Ф., Королев А.В. Современные противопригарные покрытия для литейных форм и стержней // Литейщик России. – 2025. – №3. – С. 6-12.
4. Патент №2615429 РФ. Противопригарная краска для литейных форм и стержней / И.Е. Илларионов, И.А. Стрельников, А.В. Королев, И.О. Леушин, В.А. Коровин, Е.С. Соколов, Н.Ф. Тихонов. – Заявка №2016105438 от 17.02.2016; опубл. 04.04.2017.
5. Одарченко И.Б., Прусенко И.Н. Роль огнеупорного наполнителя в процессах структурообразования стержневых смесей // Литье и металлургия. – 2017. – №4(89). – С. 89-93.

References

1. Nikolaichik Yu.A., Rudnitsky F.I., Bataichuk A.V., Mudry V.V. Analysis of methods for preventing burn on the surface of steel and cast iron castings // Casting and Metallurgy. 2015, no. 1(78), pp. 23-28.
2. Belyakov A.I., Mazzarelli J., Belyakov A.A., Zhukov A.A. Non-stick coatings for molds and rods used in the manufacture of cast iron castings // Procurement production in mechanical engineering. 2007, no. 5, pp. 3-10.
3. Illarionov I.E., Strelnikov I.A., Tikhonov N.F., Korolev A.V. Modern non-stick coatings for casting molds and rods // Foundry of Russia. 2025, no. 3, pp. 6-12.
4. Patent No. 2615429 RU. Non-stick paint for molds and rods / I.E. Illarionov, I.A. Strelnikov, A.V. Korolev, I.O. Leushin, V.A. Korovin, E.S. Sokolov, N.F. Tikhonov. – Appl. No. 2016105438 from 17.02.2016; publ. 04.04.2017.
5. Odarchenko I.B., Prusenko I.N. The role of refractory filler in the processes of structure formation of core mixtures // Casting and metallurgy. 2017, no. 4(89), pp. 89-93.

Тихонов Николай Федорович – старший преподаватель кафедры робототехники и прикладной механики	Tikhonov Nikolay Fedorovich – senior lecturer of the Department of robotics and applied mechanics
Илларионов Илья Егорович – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии машиностроения	Illarionov Ilya Egorovich – doctor of technical sciences, professor, professor of the Department of mechanical engineering technology
ds2585@mail.ru	

Received 04.09.2025