

следующие преимущества: прочность, ударостойкость, дешевизна, материал хорошо поддается чистке, устойчив к истиранию, благодаря большому выбору расцветок, листы ПВХ обладают высоким декоративным эффектом, обладают хорошей тепло- и звукоизоляцией. ПВХ листы устойчивы к перепадам температур и отлично подходят для внешней отделки зданий и изготовления дорожных знаков.

Цветовое решение для роторной парковки предлагается следующее: каркас, платформу, шлагбаум и несущие конструкции выполнить в сером или стальном цвете (универсальный цвет, который подойдет под архитектуру дворовой территории), а крышу и ограждение внизу в светло-синем цвете (что будет ассоциироваться с синим знаком «Место стоянки» и синими баками для переработки отходов на дворовой территории).

Таким образом, предложенные решения позволят снизить себестоимость, улучшить эстетическую часть роторных парковок и обеспечить должную безопасность автомобилей.

УДК 621.74

ПОКРЫТИЯ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОТЛИВОК

Хоу Ябо, Николайчик Ю. А.

Белорусский национальный технический университет
houyabo@gmail.com, yuni@bntu.by

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы повышения качества отливок за счет применения покрытий литейных форм. Показано, что практика применения противопригарных покрытий в технологическом цикле производства отливки позволяет не только снизить одну из статей затрат, но и в конечном итоге достичь существенного экономического эффекта.

摘要。 这篇文章涉及通过使用模具涂层来提高铸件的质量。事实表明，在铸件生产工艺周期中使用不粘涂料的做法，不仅可以降低一项成本项目，而且最终会取得显著的经济效果。

Высокая степень эффективности литейного производства является основой успешного машиностроения. Практика показывает, что сегодня наравне с прогрессивными методами производства готовых металлических изделий (штамповка, профильной прокатка, сварка и др.) литье во многих случаях является самым эффективным. Не смотря на высокую степень энерго- и ресурсоемкости литейного производства его перспективность не вызывает сомнений и обусловлена надежностью и универсальностью методов формообразования металлических изделий. Большой резерв в снижении энерго- и ресурсоемкости литейной отрасли скрыт в минимизации затрат на производство за счет улучшения качества литых изделий, в том числе качества поверхности отливок. В настоящее время отливки во многих машинах и механизмах составляют около 60 %, а в металлообрабатывающих станках, двигателях внутреннего сгорания,

компрессорах, насосах и редукторах – 80–85 % от их массы. В связи с этим, а также в условиях жесткой рыночной экономики вопросы повышения качества литых изделий как никогда приобретают первостепенное значение.

Среди дефектов отливок одна из самых распространенных групп – дефекты поверхности. Условия формирования дефектов поверхности определяются взаимодействием формы и расплава. В технологии литейного производства предупреждение таких дефектов осуществляется с помощью нанесения на поверхность литейной формы специальных литейных покрытий. Такой прием позволяет получить высокое качество поверхности отливки и существенно снизить затраты на финишные операции ее изготовления, которые в ряде случаев могут достигать до 30–35 % общей трудоемкости. Снижение затрат на производство и повышение качества – ключ к высоким показателям конкурентоспособности отливки на рынке продукции. Как показывает практика применение противопопригарных покрытий в технологическом цикле производства отливки позволяет не только снизить одну из статей затрат, но и в конечном итоге достичь существенного экономического эффекта.

На современном уровне развития литейного производства покрытия должны не только выполнять противопопригарные функции, но и решать задачи профилактики всей группы дефектов поверхности, быть экологически безопасными и относительно недорогими.

В настоящее время при производстве отливок используется большое разнообразие противопопригарных покрытий на основе высокоогнеупорных наполнителей и связующих материалов, как правило, из класса высокомолекулярных органических соединений. Применение таких связующих обусловлено тем, что они позволяют создавать многокомпонентные системы (суспензии) с легко регулируемыми технологическими параметрами (плотность, вязкость), а также высокими физико-механическими свойствами (кроющая способность, толщина слоя, седиментационная устойчивость). Существенным недостатком органических связующих является то, что эти материалы имеют низкие температуры деструкции, что приводит к разупрочнению и разрушению (эрозии) слоя противопопригарного покрытия под воздействием высоких температур заливаемого расплава. Известно [1, 2, 3], что образование поверхностных дефектов отливок происходит в периоды заливки и кристаллизации расплава, когда активно протекают процессы контактного взаимодействия между оксидами расплава и литейной формы, вызывающие ряд явлений (капиллярная фильтрация расплава в поры формы, химические реакции на границе раздела фаз, деформация и разрушение литейной формы), являющихся первопричинами образования поверхностных дефектов отливок.

Использование покрытий литейных форм в технологических процессах все больше находит свое применение, как было отмечено выше, это связано с ужесточением требований к качеству отливок, стремлением к снижению затрат и освоением выпуска новых более сложных отливок. Кроме того, внедрение новых техпроцессов получения отливок взамен устаревших зачастую предусматривает использование противопопригарных покрытий. На рисунке 1

приведены примеры разработанных покрытий литейных форм, предназначенных для использования при изготовлении отливок из черных и цветных сплавов, а также отливок различного назначения и массы.



Рисунок 1 – Номенклатура разработанных противопригарных покрытий (покрытия нанесены на поверхность стандартных образцов (50 × 50мм) из формовочных смесей).

На рисунке 2 приведены примеры использования покрытий литейных форм при изготовлении отливок различного назначения в условиях белорусских заводов.



Рисунок 2 – Примеры использования покрытий литейных форм на производстве при изготовлении отливок

Анализ показывает, что исследования по разработке технологий применения и получения, а также разработке широкой гаммы новых противопригарных покрытий, в том числе для специальных способов литья отливок из железоуглеродистых сплавов являются актуальной задачей. Технологические решения определяющие процессы приготовления покрытий литейных форм могут быть положены в основу создания отдельного производства. Результаты и комплексные методики исследований процессов в контактной зоне «расплав – литейная форма» могут быть использованы в образовательном процессе, при подготовке специалистов в области литейного производства.

Список использованных источников

1. Валисовский, И. В. Лаборатория качества поверхности отливок / И. В. Валисовский // Литейное производство. – 1999. – № 10. – С. 6–9.
2. Померанец, А. А. Термозащитные покрытия для форм и стержней / А. А. Померанец // Контроль качества и меры предупреждения дефектов отливок. – М.: МДНТП, 1977. – С. 51–54.
3. Nwaogu, U. C. Foundry Coating Technology: A Review / U. C. Nwaogu, N. S. Tiedje // Materials Sciences and Applications. – № 2(8). – P. 1143–1160.

УДК 678(66.018.2+66.017+67.017)

НАНОТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ ЗАЩИТНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ – НАНОКОМПОЗИТЫ И КЕРАМИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ НА БАЛЛИСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛАХ

Чернобай Д. В.

Белорусский национальный технический университет
стартап «POLYADAMANTIUM»
chernobay@bntu.by, UX3000@gmail.com

Аннотация. Рассмотрена возможность использования китайского сырья (гранул), изготовленного по технологии LFT-G, в производстве перспективных нанокompозитных материалов (наноброни и подложек для нее). Также кратко представлены важные направления – приведены проекты RED DRAGON NANOARMOR, SkyArmor в рамках стартап-проекта «POLYADAMANTIUM» на территории Республики Беларусь.

摘要。考虑了使用 LFT-G 技术制造的中国原材料（颗粒）来生产先进的纳米复合材料（纳米装甲及其基材）的可能性。还简要介绍了在白俄罗斯境内的启动项目“POLYADAMANTIUM”的框架内重要领域——RED DRAGON NANOARMOR、SkyArmor 项目。

Нанотехнологии (точнее говоря, создаваемые на их основе новые материалы) могут принципиально изменить классическую технику брониро-