



ArcelorMittal

Хотите ли Вы получить
более эффективные защитные ограждения?



3
Компания "ArcelorMittal Flat Carbon Europe":
приверженность принципам безопасности,
устойчивого развития и конкурентоспособности

5
Высокопрочные низколегированные
стали (HSLA) ArcelorMittal увеличивают
конкурентоспособность до 20%

6
Magnelis® обеспечивают долговечность
в течение всего срока службы защитных
ограждений

8
Участие ArcelorMittal в новых разработках
помогает клиентам отвоевать свое место на
рынке

10
Что ArcelorMittal может предложить
производителям ограждений?

12
Принцип устойчивого развития является
частью наших ценностей

Выражаем благодарность

Shutterstock: DmZ, Robsonphoto, Jose AS Reyes,
feiyuezhongjie, Marcel Jancovic, Mino Surkala рисунки
стр. 10-11: ArcelorMittal
Mieres Tubos/Grupo Condesa
Филипп Ванденамеель (PhilippeVandenameele)

Авторское право

Все права защищены. Запрещается воспроизводить
какие бы то ни было части данной публикации в любой
форме или любыми способами без предварительного
письменного разрешения компании ArcelorMittal.
Были предприняты все необходимые меры для
обеспечения достоверности информации, содержащейся
в данной публикации, но эта информация не влечет
за собой контрактных обязательств. Поэтому, ни
ArcelorMittal, ни любая другая компания, входящая
в состав ArcelorMittal Group, не несет никакой
ответственности за ошибки, пропуски или любую
информацию, которая может оказаться не точной.
Поскольку данный документ может быть изменен
в любое время, необходимо ознакомиться с самой
последней информацией, представленной в разделе
документации по продуктам, на сайте www.arcelormittal.com/industry



Компания "ArcelorMittal Flat Carbon Europe": приверженность принципам безопасности, устойчивого развития и конкурентоспособности



Поставка сталей с соблюдением принципов безопасности и устойчивого развития являются основной ценностью для компании ArcelorMittal. Поэтому, вполне естественно, что ведущий мировой поставщик плоской углеродистой стали принимает участие в разработке более безопасных стальных конструкций, используемых в дорожных защитных системах. За последние десять лет компанией ArcelorMittal был разработан полный спектр продуктов и специальных услуг, чтобы помочь клиентам повысить конкурентоспособность и постоянно улучшать эксплуатационные качества их стальных конструкций.

Возможность производства более выгодных по цене защитных ограждений

Сокращение числа людей, получивших травмы или погибших на дорогах, является одной из стратегических целей Европейского Союза. Были реализованы новые стандарты для более четкого определения уровней безопасности, необходимых для сети автомобильных дорог. Новый стандарт EN 1317-5, введенный в июле 2013 года и касающийся дорожных защитных ограждений, полностью основан на результативности, в отличие от прежних нормативов.

EN 1317-5 дает возможность клиентам ArcelorMittal разрабатывать стальные изделия с новыми свойствами и новые решения для защитных ограждений. ArcelorMittal сотрудничает с производителями для разработки новых, более конкурентоспособных ограждений с использованием высокопрочных низколегированных марок стали (HSLA). В сочетании с новыми типами покрытий, такими как Magnelis®, высокопрочные низколегированные стали ArcelorMittal предлагают экономичные решения, обладающие долгим сроком службы.

В отношении сталей новый стандарт EN1317-5 в большинстве случаев устанавливает минимальный предел текучести для ограждений, равный 235 МПа - как в предыдущем стандарте. Тем не менее, производители теперь могут на свое усмотрение заменить конструкционные марки сталей, такие как S235JR, на высокопрочные низколегированные стали, которые характеризуются меньшим удельным весом на погонный метр, более эффективно поглощают энергию в случае аварии и выигрывают по соотношению цена-качество. Благодаря тому, что они легче по сравнению с изделиями из конструкционных марок стали, ограждения из высокопрочных низколегированных сталей в меньшей степени влияют на окружающую среду в ходе производства и монтажа. Как все стальные изделия, ограждения могут быть полностью утилизированы когда они выходят из строя или больше не используются.

Учитывая их превосходные механические свойства, высокопрочные стали являются оптимальным выбором для увеличения эффективности защитных ограждений с одновременным повышением конкурентоспособности.

ArcelorMittal предлагает широкий спектр сталей и дает рекомендации в отношении расчета их конечного применения с соблюдением требований по поглощению энергии удара, эффективному торможению автомобиля и выбору оптимальной рабочей ширины барьера.



Высокопрочные низколегированные стали (HSLA) ArcelorMittal увеличивают конкурентоспособность до 20%

Применение высокопрочных низколегированных сталей компании ArcelorMittal позволяет производителям защитных ограждений увеличить конкурентоспособность в пределах от 15 до 20% благодаря следующим параметрам:

Контролируемые свойства материала

Высокопрочные низколегированные марки сталей имеют намного более строгие требования к механическим свойствам, чем конструкционные марки. Их механические свойства легче контролировать, чем у конструкционных марок стали, что обеспечивает повышенную надежность результатов испытаний и оптимальную безопасность.

Индивидуальные решения

Сочетание различных свойств стали позволяет производителям ограждений разрабатывать индивидуальные решения, которые с высокой точностью соответствуют различным требованиям стандарта. Высокопрочные низколегированные стали также дают производителям возможность ограничить ассортимент профилей, которые им необходимо изготавливать, посредством сочетания различных марок сталей.

Снижение веса на 25%

Значительное снижение общего веса стоечно-балочных конструкций (до 25 % по сравнению с конструкционной маркой стали S235JR) сокращает выброс парниковых газов за счет снижения потребности в материале и увеличивает объем готовой продукции, которую можно перевезти за один раз, например, на место монтажа. Небольшой вес защитного ограждения, изготовленного из высокопрочной стали, также облегчает задачу рабочих, занимающихся установкой или ремонтом.

Низкие расходы на техническое обслуживание.

Использование высокопрочных сталей для ограждений с высокими сдерживающими свойствами сокращает необходимость в техническом обслуживании, т.к. при ударе происходит меньше повреждений.

Преимущества использования высокопрочных сталей

По сравнению с конструкционными марками сталей, высокопрочные низколегированные стали, например, S420MC, дают возможность выбора между:

- Аналогичной эффективностью при меньшей толщине
- Аналогичной толщиной при повышенной эффективности.



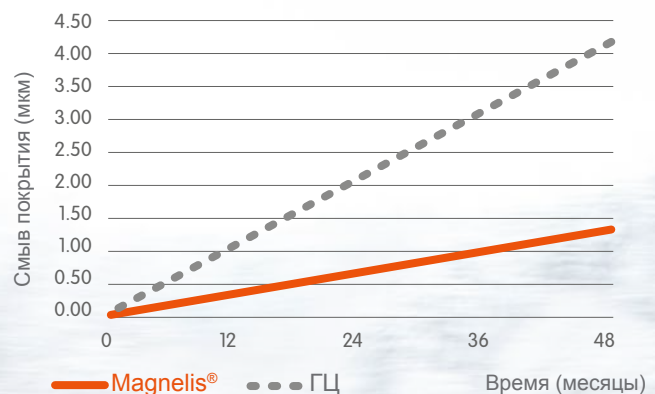
Magnelis® обеспечивают долговечность в течение всего срока службы защитных ограждений

ArcelorMittal предлагает широкий выбор покрытий для предупреждения коррозии стальных защитных ограждений. Сюда относится нанесение толстых цинковых покрытий методом горячего оцинкования, а также применение новых инновационных металлических покрытий типа Magnelis®. Благодаря особому химическому составу покрытия на основе цинка, где алюминий составляет 3,5 %, а магний 3%, Magnelis® обладает более длительным сроком службы, чем традиционное цинковое покрытие, полученное методом горячего оцинкования. Высокая стойкость к коррозии покрытия Magnelis® была доказана в ходе испытаний в естественных условиях на открытом воздухе. Magnelis® также обеспечивает защиту обрезного края и перфорированных отверстий благодаря способности к химическому залечиванию резанных поверхностей.



Самовосстанавливающаяся защита Magnelis® ZM310 после атмосферного воздействия (толщина стали 5,5 мм)

Потери в год за счет смыва покрытия у Magnelis® в три раза меньше, чем у обычной оцинковки.



Изменение толщины Magnelis® по сравнению с традиционным покрытием, полученным методом горячего цинкования (ГЦ)
 Результаты 4-летних испытаний на стойкость против атмосферной коррозии Magnelis®, проведенных в Бресте (Франция).



Защитные ограждения производства Mieres Tubos/Grupo Condesa, покрытые Magnelis® ZM310 (толщина стали 3 мм). Испытания начались на открытом воздухе в сентябре 2011 (слева). Обратите внимание на эффект самовосстановления в зоне перфорированных отверстий в октябре 2013 г. (справа).

Преимущества использования Magnelis®

- Высокая коррозионная стойкость в суровых условиях эксплуатации, в том числе на обрезных кромках стальных листов
- Гарантия до 20 лет.

В ходе испытаний было доказано, что Magnelis® обладает превосходной коррозионной стойкостью при установке в грунт по сравнению с традиционными цинковыми покрытиями. При установке в грунт покрытие Magnelis® демонстрирует большую стабильность, чем обычные покрытия, благодаря чему в почву попадает меньше цинка. Magnelis® является оптимальным материалом, устойчивым к коррозии в различных типах грунта. ArcelorMittal предоставляет гарантию до 20 лет на Magnelis® для использования в системах защитных дорожных ограждений.

Magnelis® может использоваться для стальных конструкций толщиной до 6 мм и подходит для ассортимента высокопрочных низколегированных сталей ArcelorMittal.

Совместное применение высокопрочных марок стали и покрытия Magnelis® обеспечивает наиболее эффективные и экономичные решения для строительства защитных ограждений.

В следующую редакцию стандарта EN1317-5 будут внесены изменения, позволяющие использовать при производстве защитных ограждений покрытия Magnelis®, содержащие цинк, алюминий и магний.

Стали под размер и дополнительный сервис

Компания ArcelorMittal имеет возможность поставлять высокопрочную сталь с покрытием Magnelis® потребителям защитных ограждений.

Через сеть собственных сервисных центров и посредством сотрудничества с другими поставщиками, ArcelorMittal может предложить изделия из каленой стали с покрытием необходимых размеров, например, порезанный штрипс в размерах заказчика. Благодаря нашим услугам производители могут удовлетворить свою потребность в своевременной доставке и максимально сократить объем запасов, которые им необходимо иметь на заводах.



Участие ArcelorMittal в новых разработках помогает клиентам отвоевать свое место на рынке

Научно-исследовательские группы ArcelorMittal's Global R&D оказывают поддержку своим клиентам на всех этапах разработки новых решений. Наша поддержка начинается с проектирования первых элементов конструкций и продолжается вплоть до выпуска изделия на рынок.

Для обеспечения содействия нашим клиентам в достижении их целей, ArcelorMittal применяет методы численного анализа для моделирования процессов и осуществляет экспериментальные исследования. Также мы обладаем большими знаниями в области стандартов безопасности и снижения веса конструкций благодаря нашему многолетнему опыту на автомобильном рынке. Профессиональная компетенция ArcelorMittal постоянно обновляется и совершенствуется благодаря нашему участию в проектах ЕС и крупномасштабных испытательных кампаниях.

Что касается наших клиентов, участие ArcelorMittal в проектировании увеличивает их шансы на успех при сертификации новых ограждений на соответствие требованиям аварийных испытаний. Решениям ArcelorMittal уже был присвоен коэффициент результативности 85% в европейских комплексных аварийных испытаниях. Являясь игроком мирового масштаба, ArcelorMittal имеет возможность интегрировать специфические требования местных органов власти в процесс разработки безопасных и соответствующих нормам ограждений.

Наш профессиональный опыт включает в себя проектирование, численное моделирование, испытания физических свойств компонентов и всей системы в целом. Точный комплекс решений, которые могут быть предоставлены, зависит от потребностей отдельных клиентов.



Конструкция защитного ограждения

Чтобы сохранить жизнь, системы дорожных ограждений должны выполнять следующие функции:

- Предотвращать переворачивание транспортного средства
- После столкновения перенаправлять отклонившиеся от правильного маршрута транспортные средства обратно на дорогу с траекторией выхода, позволяющей избежать столкновения с другими автомобилями, передвигающимися по дороге
- Мягко замедлять транспортное средство для максимального смягчения последствий удара для людей и автомобиля.

Все указанные ниже элементы взаимодействуют в случае аварии и оказывают влияние на эффективность ограждения:

- Ограждения (балки, стойки, распорки, соединительные элементы)
- Транспортное средство и его составные части (конструкционные элементы, система рулевого управления, система подвески)
- Дорога и окружающие условия (почва, дорожное покрытие).

Защитное ограждение H1 © ArcelorMittal Ostrava



Что ArcelorMittal может предложить производителям ограждений?

ArcelorMittal Global R&D может предложить производителям ограждений услуги по проведению численных и экспериментальных испытаний, в том числе:

- Описание характеристик стали
- Исследование балок и мест соединения балок
- Испытания на разрыв и оптимизация мест соединения балок/распорок
- Описание характеристик грунта
- Оптимизация длины и геометрических параметров стоек
- Передача энергии движущегося потока деталям моста

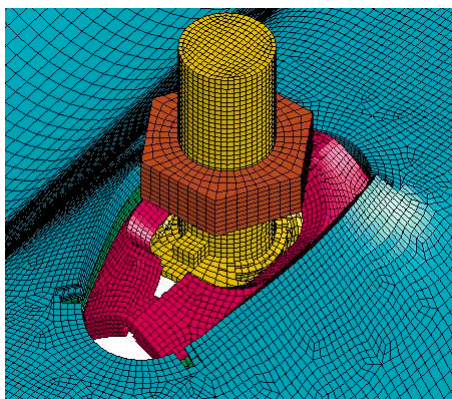
Мы предлагаем содействие при создании защитных ограждений, систем защиты мотоциклистов, транзитных участков и терминалов.

Комплексный подход к испытаниям ограждений

На мощностях компании ArcelorMittal можно разными методами протестировать поведение ограждения и его элементов. Результаты тестов используются для проверки точности методов моделирования и численных испытаний.



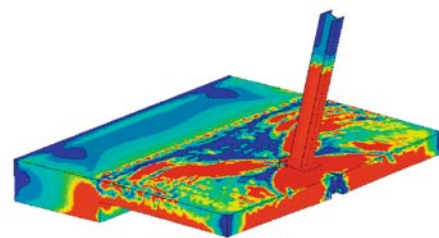
Испытание на изгиб двутавровых балок



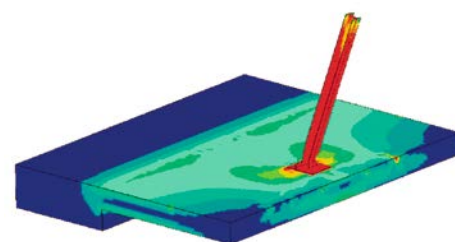
Испытания болтовых соединений

Испытание ограждений проезжей части моста

ArcelorMittal также имеет возможность помочь производителям ограждений провести испытания их конструкций, чтобы проанализировать, как будут передаваться аварийные нагрузки на несущие части моста. На рисунках ниже смоделировано поведение ограждения на проезжей части моста, с адаптированным подкреплением и без него.



Повреждения ограждений и дорожного покрытия



Повреждение ограждений



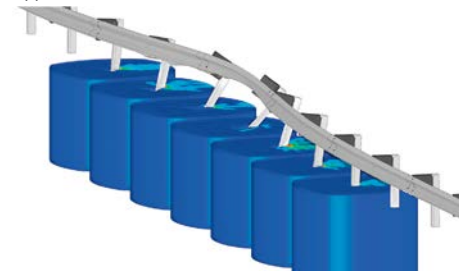
Испытание соединений между балками



Оборудование для проведения испытаний грунтов и анкерных плит.

Прогнозирование воздействия грунта

От разных типов грунта зависит рабочая ширина защитных ограждений, также они могут оказывать влияние на сдерживающие свойства ограждений. ArcelorMittal Global R&D занимается разработкой подробных моделей грунта, чтобы мы могли прогнозировать его поведение. Экспериментальные испытания составляют основу для создания наших высокотехнологичных и надежных численных моделей.



Моделирование аварийных испытаний, включая поведение грунта

Обширная коллекция моделей транспортных средств

ArcelorMittal использует обширную коллекцию специализированных типов транспортных средств и манекенов для численного моделирования. Наши данные соответствуют стандарту EN1317 и Руководству по оценке средств обеспечения безопасности США (MASH).

Рекомендации по выбору оптимальной марки стали

ArcelorMittal дает клиентам рекомендации по использованию марок стали, механические свойства которых лучше всего соответствуют их области применения. Наши профессиональные знания включают в себя статические и динамические испытания, описание характеристик стали для конструкционных и многофазных марок стали, трехмерное описание характеристик, что чрезвычайно важно для моделирования разрыва.

Практические примеры

Ваше ограждение через шесть месяцев

Менее чем через полгода ArcelorMittal помог клиенту спроектировать более конкурентоспособное защитное ограждение с использованием соответствующего сочетания высококачественных марок стали. В случае применения ограждения данной конструкции H1 будет получена следующая экономия:

- Экономия затрат более 15%
- Снижение веса на 30% при таком же уровне эффективности
- Сокращение срока монтажа.

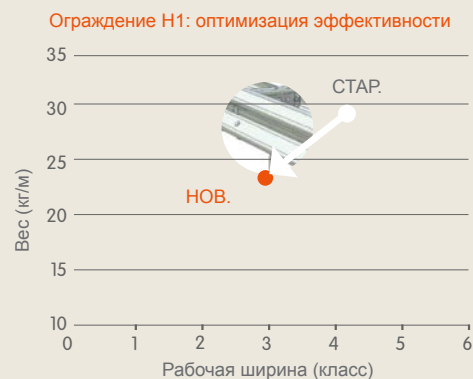
Путем использования высокопрочных низколегированных сталей (S460MC вместо конструкционной марки S235JR) толщина ограждения может быть уменьшена, а расстояние между стойками увеличено.

В ходе проекта было доказано, что возможно снижение веса на величину до 30%. В сочетании со значительным сокращением сроков монтажа, переход на применение высокопрочных низколегированных сталей в результате обеспечивает экономию 15%. И это без учета сокращения уровня необходимых запасов, снижения транспортных расходов благодаря меньшему количеству (и весу) деталей, а также простоте в использовании нового ограждения.

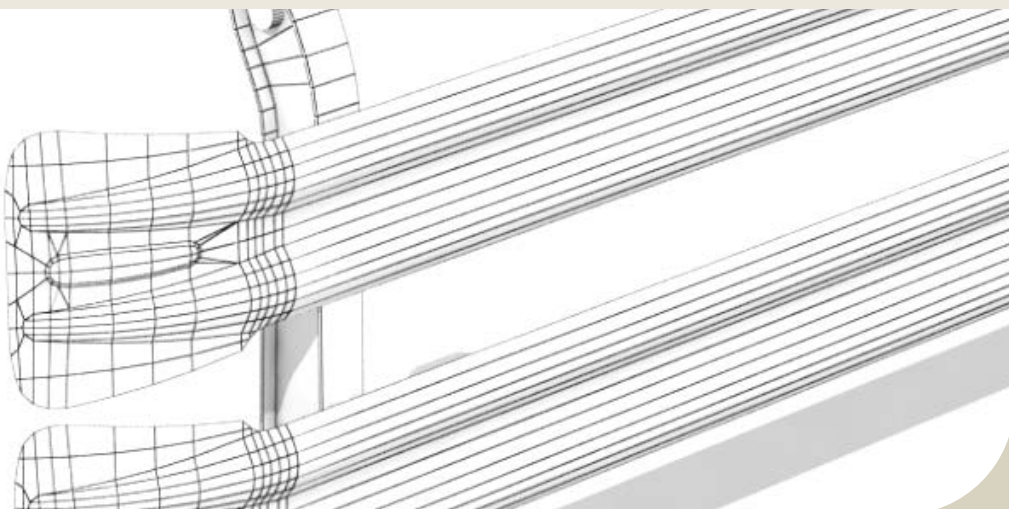
Правильный выбор материала улучшает эксплуатационные качества

ArcelorMittal помогает производителям ограждений улучшить эксплуатационные качества их изделий путем выбора наиболее подходящей марки стали.

Посредством выбора высокопрочной низколегированной стали (S460MC) вместо конструкционной марки S235JR, можно уменьшить толщину типового ограждения H1, одновременно улучшив его деформационные свойства (с W4 до W3). Без внесения изменений в конструкцию ограждения, применение более конкурентоспособной марки стали может обеспечить уменьшение веса в пределах 20%.



Оптимизация эксплуатационных качеств типового ограждения H1



Принцип устойчивого развития является частью наших ценностей

Сталь является полностью и непрерывно перерабатываемым и наиболее утилизируемым материалом во всем мире. Все полученные стали подлежат переработке. Сталь можно перерабатывать бесконечное число раз, при этом не происходит ухудшения ее свойств, также ее можно утилизировать с повышением качества для получения стали с улучшенными характеристиками. ArcelorMittal разрабатывает и производит экологически безопасные стали, которые могут обеспечить:

- Металлические покрытия, не содержащие свинец
- Пониженный расход материалов благодаря применению современных высокопрочных низколегированных марок стали
- Металлические покрытия, содержащие цинк, алюминий и магний, такие как Magnelis®, снижающие степень попадания цинка в грунт и вносящие вклад в сохранение природных ресурсов, т.к. в них используется меньшее количество цинка.

ArcelorMittal также разработала собственную экспертную оценку для изучения жизненного цикла строительных материалов, которая соответствует новой Декларации продукции ЕС, стандарт EN 15804.

Являясь членом Дорожной федерации ЕС (ERF), ArcelorMittal оказывает поддержку организациям в их усилиях, помогающих исполнительным органам осознать, что дороги, безопасность и устойчивое развитие идут рука об руку. За последние десятилетия обеспокоенность органов здравоохранения выбросами от транспортных средств и их влиянием на качество воздуха повысилась. Понимая необходимость в более экологичном дорожном транспорте, сектор дорожной инфраструктуры принял серьезные меры для того, чтобы его методы работы стали более безвредными для окружающей среды. ArcelorMittal заявляет о глубокой приверженности принципам разработки более безопасных и безвредных для экологии сталей для систем дорожных ограждений.

ArcelorMittal является активным членом следующих организаций, занимающихся безопасностью на дорогах:

