

Автор: Дорис Шульц, свободный журналист, Rösler Oberflächtechnik GmbH, Унтермерцбах, Германия

Эффективная очистка титановых отливок от песчаных форм дробеструйной обработкой

Фирма Rösler Oberflächtechnik GmbH для удовлетворения требований заказчика к очистке титановых отливок, полученных в песчаных формах, разработала подвесную моно-рельсовую дробеструйную установку



Рисунок 1. Фирма Doncasters Settas производит высококачественные отливки из титана литьем по выплавляемым моделям и в прецизионные песчаные формы; воздухозаборник для авиационных двигателей или наземных газотурбинных установок

Фирма Doncasters была основана в Шеффилде, Великобритания, в 1778 г. В настоящее время группа Doncasters включает ряд дочерних фирм, располагающихся в различных городах Великобритании, а

также в странах континентальной Европы, США, Китае и Мексике. Группа Doncasters является ведущим производителем прецизионных деталей и узлов, используемых в аэрокосмической промышлен-

ности (рис. 1), при изготовлении промышленных газовых турбин, в автомобильной (в том числе для двигателей гоночных автомобилей «Формулы 1») и нефтехимической промышленности. Группа специализируется на обработке труднодеформируемых металлов и сплавов, в число которых входит титан и различные титановые сплавы. Бельгийский филиал фирмы — Doncasters Settas S.A. — располагает вакуумной плавильной печью VAC и использует технологию центробежного литья centri-spinning в песчаные или футерованные формы для изготовления высококачественных прецизионных отливок из этих металлов, например, различных деталей аэрокосмических аппаратов, корпусов редукторов и других ответственных деталей автомобилей «Формулы 1».

Портфель заказов фирмы также включает сложные титановые отливки, используемые в нефтехимической промышленности, в установках для опреснения морской воды (рис. 2) и в общем машиностроении (рис. 3).

Для заказчиков преимущества рассматриваемой технологии заключаются, с одной стороны, в чрезвычайно высоких механических свойствах отливок (аналогичных свойствам поковок), а с другой — в соответствии продукции фирмы многочисленным сертификатам качества (ISO 9001, ISO 9100,

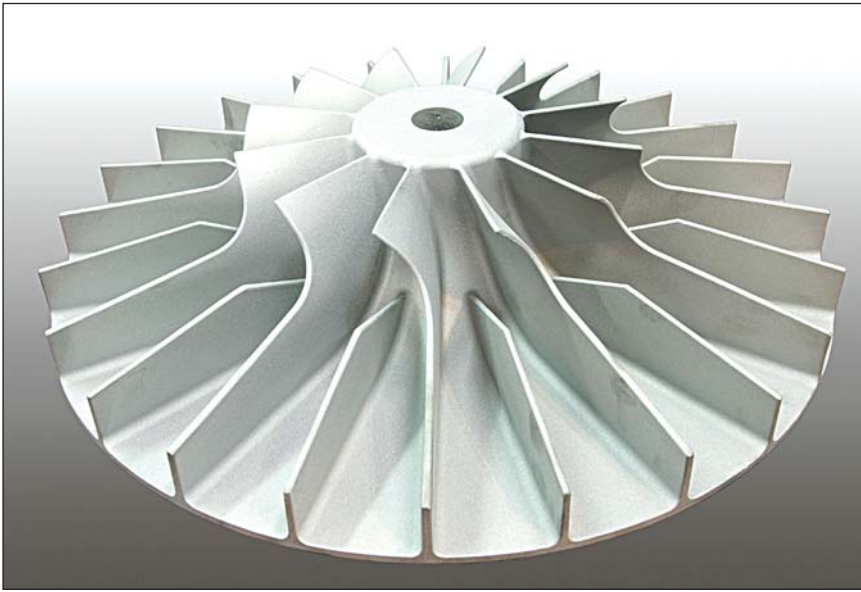


Рисунок 2. Важным аспектом, обусловившим необходимость инвестиций в новую установку для дробеструйной очистки отливок, была необходимость 100 %-ного удаления формовочного песка с поверхности тонкостенных и толстостенных отливок



Рисунок 3. Крышка теплообменника, отлитая из титана, характеризуется сочетанием высокой износостойкости и небольшой массы

Nadcap, ISO 14001, PRD, ADWO, NORSOK M650R2).

Сотрудничество с «Формулой 1» позволило фирме Settas стать экспертом в области разработки и создания прототипов сложных деталей за очень короткий срок. Титановые детали, получаемые по выплавляемым моделям, имеют массу до 120 кг, а отливаемые в песчаные формы — до 400 кг.

Дробеструйная очистка — высокое качество при низких затратах

Отливки, которые фирма Doncasters Settas получает литьем по выплавляемым моделям и в прецизионные песчаные формы, должны отвечать чрезвычайно высоким требованиям стандартов качества и размерной точности. Качество отливок не должно снижаться в процессе их дробеструйной очистки и при этом данный процесс должен иметь высокую экономическую эффективность. Выполнение требований по качеству отливок при условии высокой производительности невозможно с помощью известных машин дробеструйной очистки. В связи с этим Doncasters Settas вынуждена инвестировать средства в разработку новой системы очистки. Она провела переговоры с различными производителями подобного оборудования, в том числе с филиалом фирмы Rösler в Нидерландах. «Новая машина должна обеспечить 100%-ное удаление песчаной формовочной смеси с тонкостенных и толстостенных

деталей без их повреждения, причем желательно, чтобы продолжительность дробеструйной обработки позволяла достигать высокой производительности системы. Кроме того, хотелось бы, чтобы новая система обладала некоторым резервом производительности. Еще одним важным аспектом является эффективная утилизация рабочей среды в системе с целью минимизации расходов на замену изношенной среды», — так сформулировал А. Люков (Abel Luckow), распорядительный директор фирмы Doncasters Settas, требования к новому оборудованию для дробеструйной очистки.

Оптимальное удовлетворение требований литья в песчаные формы

Инженеры машиностроительного завода, расположенного в Унтермерцбахе, разработали концепцию и конструкцию подвесной монорельсовой системы дробеструйной очистки модели RHBE 20/25 (рис. 4). «Фирма Rösler предложила решение, которое не только обеспечивает высокую производственную гибкость, но и наиболее полно соответствует нашим требованиям по сравнению с машинами, предложенными другими фирмами», — так объяснил А. Люков выбор предложения именно этой фирмы. Станина установки дробеструйной очистки, имеющая габаритные размеры (ширина × высота × длина) 2600×3000×2680 мм, изготовлена целиком из износостойкой марганцовистой стали. Участок, на котором непосредственно происходит обдувка дробью, дополнительно защищен сменными литыми облицовочными накладками, изготовленными из стали с высокой износостойкостью. Камера дробеструйной очистки оборудована четырьмя высокопроизводительными дробеметными колесами типа Hurricane H 28 диаметром 280 мм с установленной мощностью приводов 15 кВт каждое.

Колеса размещены вертикально и закреплены на боковой стенке камеры. Объемное моделирование процесса дробеструйной очистки помогло определить

оптимальное расположение и угол наклона дробеметных колес. Каждое колесо имеет индивидуальный привод, связанный с программируемым логическим кон-

троллером. Таким образом, колеса можно использовать в любых желаемых сочетаниях.

Программируемый процесс дробеструйной очистки конкретных деталей

После завершения процесса литья песчаные формы с отливками массой до трех тонн подаются в проволочных корзинах двумя тележками по подвесному монорельсу в камеру дробеструйной очистки (рис. 5). Система программируемых логических контроллеров содержит различные программы обработки конкретных отливок, определяющие продолжительность обработки и интенсивность обдувки. Вначале дробеструйная обработка производится только верхним колесом, затем остатки песчаной формы удаляются с помощью отдельных колес, которые обрабатывают определенные участки отливки дробью S 390. Этот процесс продолжается 4–5 мин. В процессе обдувки отливка вращается перед дробеметными колесами. Предложенный процесс очистки предотвращает повреждение отливок, так как удаление остатков песка контролируется, и одновременно титановые отливки удерживаются от выпадения из проволочной корзины. С другой стороны, очищающая смесь и песок остаются в системе в определенном соотношении, что гарантирует их эффективное разделение. После того как отливки на 80–90 % очищены от песка, все четыре дробеметных колеса продолжают обдувку еще 5–10 мин. Это гарантирует полное удаление остатков песка из всех полостей отливки.

Пыль, образующаяся из песка в процессе дробеструйной очистки, постоянно удаляется с помощью мощных потоков воздуха, которые могут попутно захватывать и дробь. Для утилизации очищающего материала машина RHBE 20/25 оборудована коробом для сбора отходов.



Рисунок 4. Подвесная монорельсовая машина дробеструйной очистки RHBE 20/25, управляемая через программируемые логические контроллеры, имеет программы обработки, конкретизированные для различных отливок с точки зрения продолжительности обработки и интенсивности обдувки. Полностью закрытый кожухом износостойкий вибрационный транспортер возвращает смесь дробы и формовочного песка в интегральный цикл утилизации рабочей среды

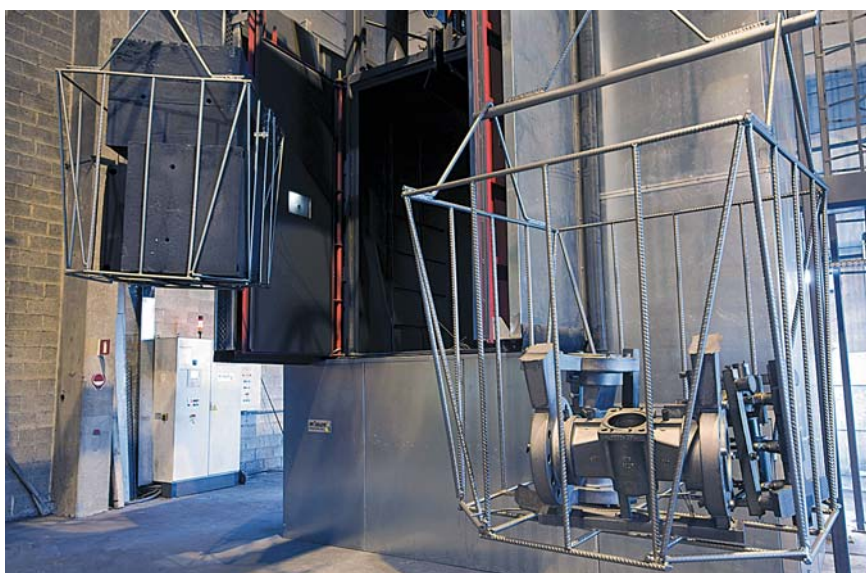


Рисунок 5. После завершения процесса литья песчаные формы массой до 3 т каждая транспортируются в проволочных корзинах в камеру дробеструйной очистки, где отливку вначале обрабатывают только одним дробеметным колесом, причем корзина в это время вращается

Транспортирование смеси дробы и песка в накопительный бункер

Дробеструйная установка RHBE 20/25, поставленная фирме Doncasters Settas, оборудована помещением в кожух вибрационным износостойким транспортером для возврата смеси дробы и песка. Транспортер связан с решеткой сепаратора, обеспечивающим автоматическую сепарацию комков песка, крупных загрязняющих частиц, литников и стояков, которые затем удаляются из системы.

Кварцевая пыль, образующаяся в ходе процесса очистки отливки, захватывается вытяжной системой в нескольких точках вибрационного транспортера и элеватора. Пылесборник с двойным фильтром отделяет взвешенные в воздухе частицы пыли, а очищенный воздух возвращается в окружающую атмосферу.

Оптимальная утилизация рабочей среды, снижающая износ и расходы

Для гарантированного отделения большей части песка от очищаемого материала (дробы) в монорельсовой подвесной дробеструйной установке фирмы Doncasters Settas применен магнитный сепаратор со сдвоенным барабаном. Смесь рабочей среды и песка распределяется тонким слоем по поверхности двух широких магнитных барабанов. Сильное магнитное поле, создаваемое электромагнитами, расположенными внутри барабанов, отделяют металлическую дробь от песка. Кроме того, двухкаскадный водовоздушный сепаратор отделяет

особо тонкие фракции. Во время цикла загрузки/разгрузки смесь дополнительно очищают в сепараторе обводной линии. Специальный клапан, расположенный на выходе из бункера-накопителя рабочей среды, выдает определенную порцию дробы, которая ковшовым подъемником подается в магнитный сепаратор, затем поступает в двухкаскадный водовоздушный сепаратор и снова возвращается в бункер. Такая специализированная система восстановления очищающей рабочей среды позволяет минимизировать остатки песка, благодаря чему уменьшается износ и сокращаются производственные расходы.

Встроенная линия возврата формовочного песка транспортирует отделенный сепараторами песок в расположенную вблизи систему его утилизации.

Обработка пыли без взрывозащитных мероприятий

Обычно обработка смеси очищающего материала и пыли, образующейся при дробеструйной очистке отливок из титановых сплавов, требует соблюдения взрывозащитных мер, таких же, как при обработке деталей из алюминевых и магниевых сплавов. Однако фирма Rösler, выполнив анализ пыли в цехе фирмы Doncasters Settas, определила, что пыль, появляющаяся при дробеструйной очистке, не образует взрывоопасной смеси. Это позволило бельгийскому филиалу добиться дополнительной экономии инвестиций.

www.rosler.com

Контроль расплавов приборами mk для оптимизации качества



Фирма mk специализируется на проектировании, разработке, изготовлении, пуске, обслуживании, калибровке и продаже вакуумных приборов для тестирования плотности и систем для термического анализа алюминиевых расплавов.

Фирма mk выпускает высококачественную продукцию и разрабатывает "ноу-хау" более 45 лет, являясь лидером в этой области. Для укрепления своих позиций мы уделяем постоянное внимание лучшему удовлетворению требований заказчиков в отношении характеристик поставляемой продукции и уровня обслуживания, что является важнейшим приоритетом для фирмы mk.

Экологический дух и экономичное управление ресурсами образуют базис нашей повседневной работы. Эта философия нашла свое отражение в сертифицировании изделий фирмы

в соответствии с требованиями DIN EN ISO 9001 и DIN EN ISO 14001. Наши действующие сертификаты могут быть предъявлены по запросу. Мы выполняем свои обещания!