

## Производство отливок по вакуум-процессу для строительной индустрии Японии

Asuzac Group, Япония была основана в апреле 1946 года. Компания известна на мировом рынке как производитель и поставщик архитектурно-строительных и алюминиевых изделий. Капитал Asuzac Group составляет 103.5 млн. иен. Годовой доход - 13.1 млрд. иен. В компании занято около 580 служащих.

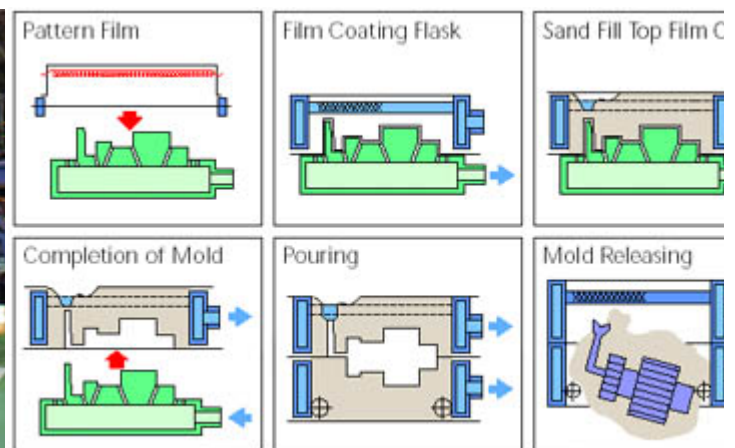
В 1971 году при содействии Исследовательского Института префектуры г.Нагано, концерна Синто в Японии был изобретён V-процесс (процесс литья в вакуум-пленочные формы). А уже в 1972 стал удачно развиваться активный бизнес [литья из алюминиевых сплавов по вакуум-процессу на Asuzac Group](#). Технология предназначена для производства литейной формы посредством сухого песка без бентонита, вакуума и пластичной плёнки. Этот процесс, ставший революцией в литейном производстве, был запатентован, и лицензию на его использование сразу получили свыше 150 первых предприятий в Японии и несколько в других странах Европы и США.

Для внедрения в области литейной промышленности процесса вакуумно-пленочной формовки под сокращенным названием V-процесс было основано общество по реализации патента, которое также входило в состав фирмы Sintokogio, Ltd., Нагоя, Япония.

Отдел космического машиностроения Японии тоже предпринимает всё возможное в области V-процесса для развития и производства высококачественных изделий из алюминия, а также внутренних и внешних отделочных материалов.



**Рис.1.** Производственная линия вакуум-пленочной формовки на Asuzac Group



**Рис.2.** последовательность операций V-процесса

Алюминий является пригодным для работы, прочным и великолепно подходящим для производства любых предметов материалом. Новейшая технология производства литья по V-процессу переводит в новое качественное состояние эти ценные преимущества алюминия, внося вклад в преобразование внешнего вида любого современного города Японии. «Красота и комфорт во всех аспектах жизни», включая парки, улицы и бульвары

- вот самая главная задача бизнеса Asuzac. Компания предлагает и обеспечивает поразительно художественные возможности преобразования.

Другими словами, Asuzac прилагает все усилия, чтобы выразить свою «чувствительность» по отношению к тому, что окружает нас на природе и в городе, а именно домам, шоссе, паркам, высотным зданиям, а также рекам и горам.

Вместе с тем, компания имеет возможность производить разнообразные, сложные конструкции, комбинируя алюминий с другими подходящими материалами, такими как сталь, медные сплавы, нержавеющая сталь, пластмасса, дерево и камень.

### Современное художественное литье по Вакуум-процессу



Рис.3. Ворота



Рис.4. Забор



Рис.5. Забор



Рис.6. Ворота

Возможности использования конструкций также весьма разнообразны. Применяемый на предприятии Asuzac Group V-процесс является новейшей технологической системой литья, которая демонстрирует великолепные особенности формовки, экономические, экологические ресурсы и энергетические параметры. Данный процесс универсален и применим к различным изделиям развитой конфигурации, а также особо тонким и лёгковесным изделиям. V-процесс также хорошо подходит для производства продукции с большим диапазоном размеров, начиная от крошечных, заканчивая гигантскими. В мире известны факты 10-метровых опок на линиях по V-процессу.

V- процесс основан на использовании сухого кварцевого песка или другого огнеупорного наполнителя (без связующего) и синтетической этиленвинилацетатной пленки.

Истории нового литейного процесса всего около 30 лет и около 20 лет крупного промышленного использования, а ее начало тоже бесспорно в Японии. В 1972 году в городе Тойокава было завершено строительство первого завода по изготовлению форм по V-процессу. Литейщики всего мира, увидевшие новый процесс в действии, были просто поражены. Идея, тщательно и секретно разрабатываемая одной из компаний в течение длительного времени, была наконец-то воплощена. Традиционные формовочные процессы были тем или иным образом химическими или механическими. Где литейный

песок уплотнялся и формировался путем увлажнения, добавления связующего, и гораздо чаще посредством дополнительного применения силы уплотнения различными методами. Самой уникальной характеристикой V-процесса является то, что песчаная форма изготавливается посредством силы вакуума, и это позволяет решать проблемы литейного производства, возникающие во всем мире, такие как контроль загрязнения окружающей среды, экономия песка, а также других материалов и энергии.

Сущность способа и последовательность операций при изготовлении форм методом вакуум-пленочной формовки на данном производстве заключается в следующем:

- подмодельная плита выполнена в виде герметичной коробчатой конструкции, полость которой соединена с атмосферой сквозными каналами (вентами), выполненными в самой плите и в моделях, а через клапан соединена с вакуумной системой;
- над модельной плитой устанавливается нагреватель с помощью которого специальная «модельная» пленка разогревается и переходит в более пластичное состояние, после чего она накладывается на плиту с моделями и с помощью регулируемого вакуума плавно присасывается к поверхности моделей;
- на пленку наносится слой 0,1 – 0,4 мм противпригарной краски с помощью пульверизатора безвоздушного напыления, а затем сушка краски осуществляется регулируемыми направленными потоками предварительно нагретого воздуха или естественным образом в цикле работы формовочной линии за счет применения спиртовых быстросохнущих растворителей.
- на модельную плиту устанавливается опока с двойными стенками и со встроенными сетчатыми фильтрами и клапанами. Затем в опоку засыпается обычный сухой огнеупорный песок и распределяется в опоке путем ряда минидозирующих отверстий пропорционально распределенных в днище дозатора по поверхности контрлада полуформы и дополнительно при необходимости с помощью бесшумной минимальной вибрации. Противпригарная краска оказывается между «модельной» пленкой и формовочным песком.
- на контрлад полуформы накладывается пленка самого низкого качества, после чего опока подключается к вакуумной системе, а затем модельная плита с задержкой по времени отключается от системы вакуумирования.
- полуформа снимается с модельной плиты, но при всех транспортных манипуляциях опока должна быть постоянно соединена с вакуумной системой.
- проставляются стержни, форма собирается и заливается металлом, а через незначительное время после образования корки металла форма отключается от вакуума на некоторое расчетное время до последующей передачи и транспортировки на выбивку;
- охлажденная форма в сборе или отдельными полуформами (в разной последовательности) подается на простейшую выбивку, а конкретно на решетку, где после отключения вакуума от опок песок высыпается без дополнительных нагрузок и отливка передается на транспортер, затем песок охлаждается и передается для повторного использования. При этом, возможны различные комбинации – съем полуформы верха с отливкой, съем полуформы верха без отливки и затем удаление отливки до удаления песка, съем полуформы верха без отливки и удаление отливки после удаления песка, удаление песка из формы с последующим очередным съемом полуформы верха и отливки или наоборот и т.д. Таким образом, выбивка форм по V-процессу принципиально отличается от выбивки традиционных форм ПГС, так как, в нашем случае песок «самотеком» высыпается из опок без приложения традиционной вибрации, что обеспечивает бережное освобождение отливки от формовочной смеси.

- отливки передаются на очистку, упаковку и транспортировку.

С помощью этого метода можно получать различные отливки из чугуна, стали и цветных сплавов с повышенной точностью и чистотой поверхности в отличие от традиционных способов изготовления форм. Чем собственно успешно и пользуются уже достаточно длительное время на предприятии Asuzac Group., Япония

Привлекательные изделия, произведенные посредством V-процесса, демонстрируют блестящее качество и представляют широкую гамму продукции, как, например: двери, ограждения, поручни, наружные стены и декоративные панели. Можно восхищаться красотой зданий Японии из стекла и металла, особенно если затем узнать, что многие их стены оформлены отливками из алюминия, полученными методом вакуум-пленочной формовки, так как, другие способы были непригодны для изготовления аналогичных сложно-профилированных изделий трехмерно-изменяемой конфигурации. Особенный интерес для строительных и архитектурных организаций представляют возможности V-процесса для изготовления деталей фасадов самых ультра-современных зданий, в том числе с круглыми поверхностями, что нереально для изделий традиционного прокатного производства.

**Алюминий - прекрасный материал, окружающий нас красотой и комфортом в городском пейзаже и в повседневной жизни.**



**Рис.5.** Аллея



**Рис.6.** Ненесущая стена

Производство предприятия Asuzac Group сосредоточено на огромной, компьютеризированной, высокоскоростной литейной линии, которая может легко справиться как с крупносерийной, массовой, так и мелкосерийной продукцией.

В Asuzac Group эксперты по контролю работают при строжайшей системе контроля качества, целью которой является обеспечение безупречной работы производства при любом заказе отливок.



**Рис.7.** Наименование: Китайский стиль  
Размер одной дверцы: 1,500×2,700мм



**Рис.8.** Наименование: Японский стиль,  
Размер одной дверцы: 700×1.200мм



**Рис.9.** Наименование: Merсі  
Размер: 1,260x900x10мм

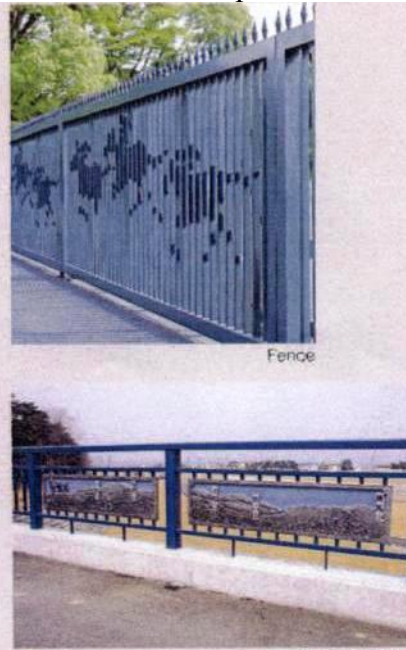


**Рис.10.** Наименование: Parthenon triple  
Размер: 1,020x690x20мм

**Рис. 11.** Забор



**Рис.12.** Декоративная решетка

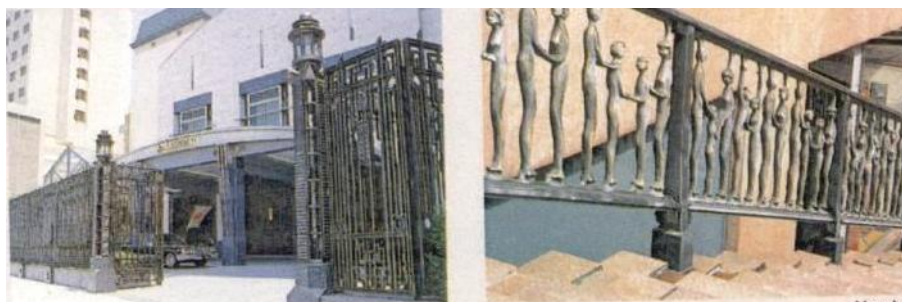


**Рис.13.** Панель на перилах

«Романтический реализм» указывает на дух Asuzac Group и представляет её как предприятия, которое упорно идёт в ногу с прогрессом. На ряду со стратегиями управления, направленными на то, чтобы как можно больше внести вклад в человеческий прогресс, целью компании является превратить мечты в реальность будущего. Asuzac Group осуществляет свою бизнес-деятельность с непрерывным энтузиазмом, который постоянно создаёт все новые и новые ценности.



**Рис.14. Веранда и забор**



**Рис.15. Ворота и забор**

**Рис.16. Перила**

Полость вакуум-пленочной формы, находящейся под вакуумом, заполняется расплавленным металлом быстрее, чем при литье в песчано-глинистые формы. Дополнительно к этому поверхность полости вакуумной формы гораздо меньше подвергается разрушающему воздействию металла, чем форма ПГС. Эти характеристики делают возможным производство самых тонкостенных отливок по V-процессу. При этом, отливки не имеют поверхностных искажений и обладают прекрасной плоскостностью. Поэтому некоторые из особо тонкостенных отливок больше похожи на изделия штампового или прокатного производства.

До активного внедрения V-процесса многие заводы Японии вынуждены были отказываться от заказов на тонкостенные панельные изделия или в крайнем случае пользоваться способами литья выжиманием и жидкой штамповки.

Теперь сложно представить более тонкостенное и сложное изделие полученное не по V-процессу. На рис. 17, 18 примеры отливок других заводов Японии.

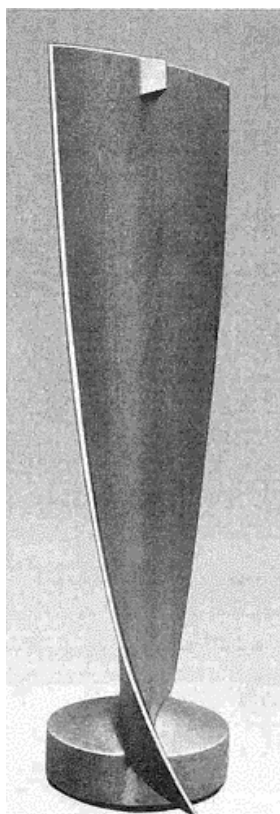


Рис.17. Лопасть вентилятора аэродинамической трубы; GGG-40, Длина 750мм. Масса: 75 кг

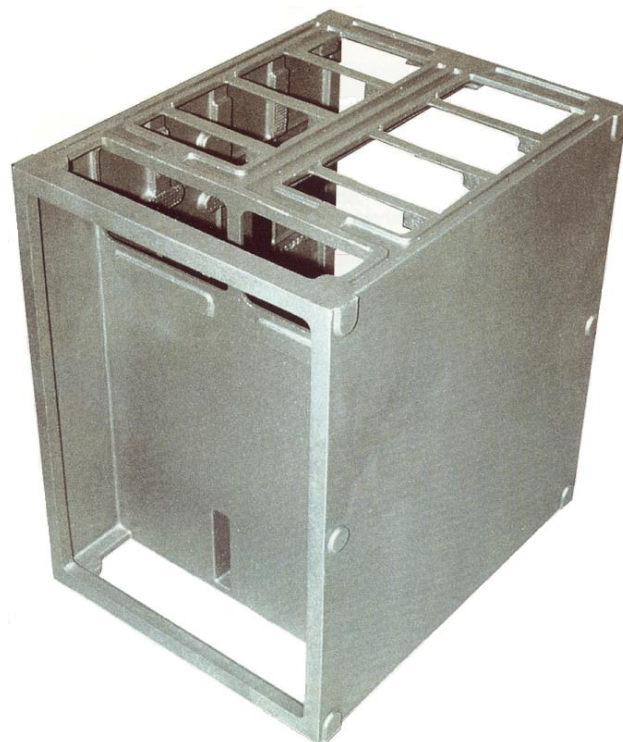
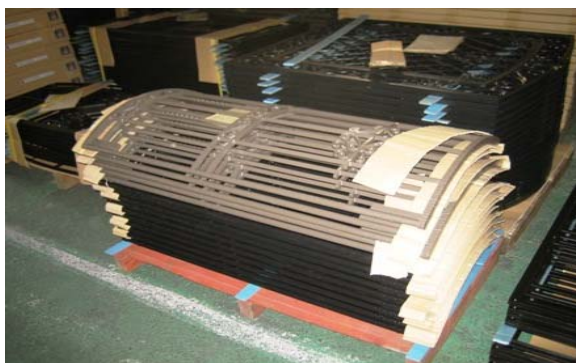
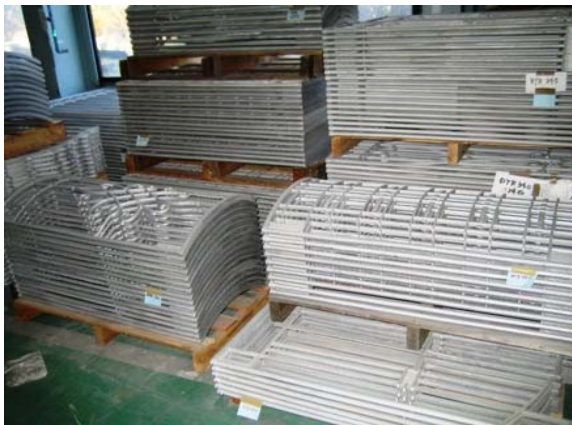
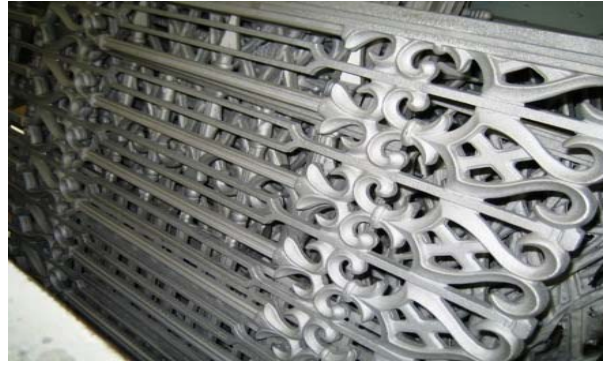


Рис.18. Корпус; Материал: G-AlSi12; Масса: 33 кг, Размеры: 650x610x470 мм

Далее на рис.19 представлены отливки, полученные на линии вакуум-пленочной формовки, для различного широкого потребления, сфотографированные в реальных условиях производства и складирования Asuzac Group. Некоторые отливки похожи на копии с кованных решеток, другие полностью заменяют сварные изделия. Но если обобщать, то вакуум-процесс позволил перейти на новую ступень развития качественного художественного литья и даже в условиях серийного промышленного производства. Теперь нет ограничений по минимальной толщине стенки отливки кроме прочностных характеристик самого изделия. Но дополнительно к этому, благодаря повышенной плотности отливок по V-процессу, толщину традиционных изделий можно еще и уменьшить без потери прочности. Обратите внимание на тонкостенные листы – это отливки по вакуум-пленочной технологии, а не штамповки или прокат.







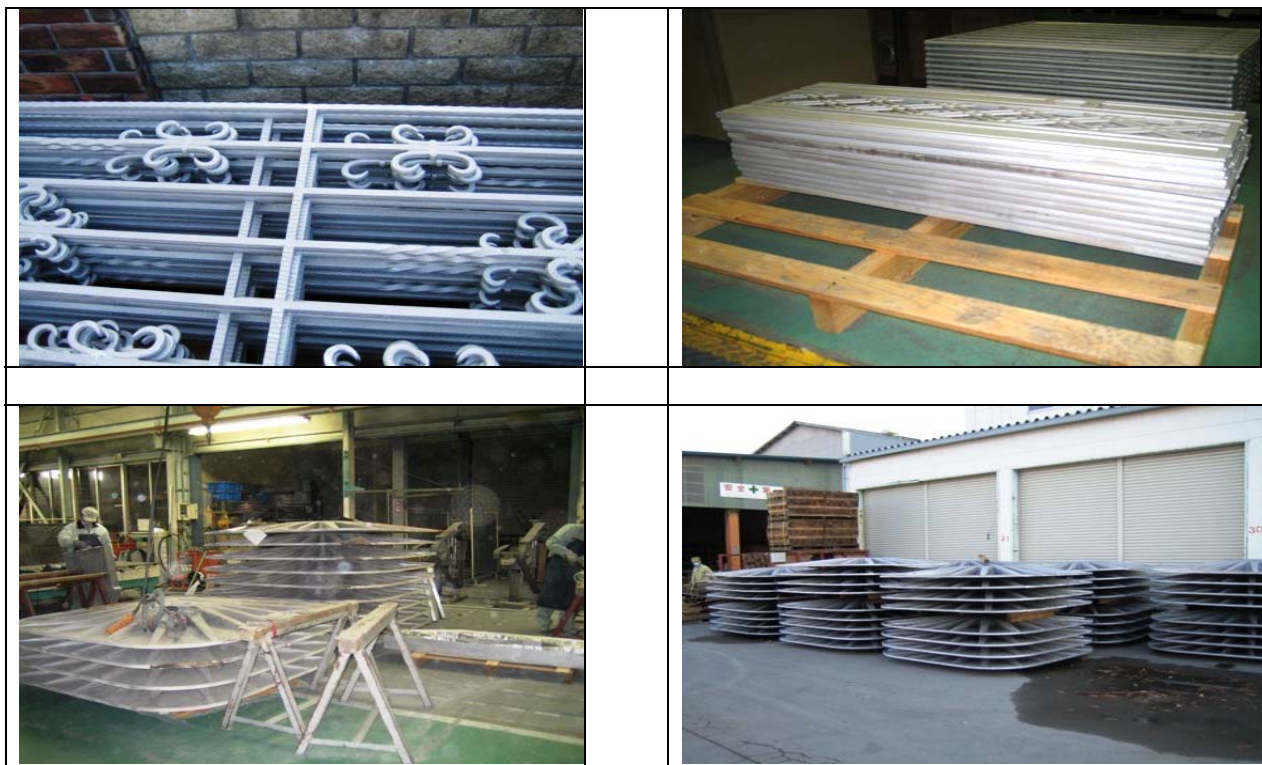


Рис.19 Готовая продукция литейного цеха Asuzac Group, Япония.

## 2005 г. - «День промышленного рождения» Вакуум-процесса в СНГ

Конечно, вакуум-процесс существовал в странах бывшего СССР с середины 70-х годов в виде однопозиционных «лабораторных» установок и двух первых скорее «опытных» линий (одна оригинального производства концерна Синто в г.Ворошиловоград, другая близкая ее копия в г.Курган). Сам способ изготовления форм и устройства его реализации находились в постоянном развитии и совершенствовании. Только в начале 90-х годов V-процесс приобрел стабильные технологические параметры, включая создание масштабных производств «литейной» пленки с возможностью минимального газовыделения и равноосного-трехмерного растяжения, технические «ноу-хау» по реализации устройств наложения пленки, подвода вакуума и т.д. Другая причина более активного внедрения V-процесса в первую очередь в Японии (около 200 машин и линий) скрывается в патентном праве и его строжайшей защите, так как, все заводы с 75 по 95 годы (20 лет) платили определенные проценты от выпуска отливок за использование V-процесса по лицензии. Для нашей промышленности были еще более трудные годы «бездействия» и только после «кризиса» 1998 года появились первые предпосылки, а затем и финансовые возможности с последующим «стартом» с 2003 года модернизации литейного производства.

Благодаря традиционно высокому уровню образования и квалификации литейщиков России и стран СНГ конечно одним из первых был востребован V-процесс. Он обеспечивает возможность изготовления в автоматическом режиме формовочной линии самых различных типов литых изделий, включая, например, такие как - стальные железнодорожные «рампы» и «балки» для тележек грузовых вагонов, стальные корпуса арматуры для нефтегазового и энергетического комплексов, чугунные строительные и некоторые другие отливки, которые и являются максимально ликвидными в последние 5 лет в отличии от традиционно более гигантского рынка автомобильных отливок - около 80% от всего мирового производства литья. Наша автомобильная промышленность сильно отстает в развитии от строительства и сырьевой индустрии. Чугунные отливки для мирового автомобилостроения в основном изготавливают на линиях песчано-глинистой формовки по способу уплотнения – воздушный поток плюс последующее прессование.

При этом, отливки по V-процессу самые качественные и самые дешевые. На втором уровне, при анализе и оценке новых технических решений в пользу выбора вакуум-пленочной формовки, находятся и оказывают существенное влияние эффективные параметры самого технологического процесса: экологичность (форма без связующего и еще при этом постоянно находится под вакуумным отсосом газов), простота обслуживания, стабильность и повторяемость качества отливок (нет огромного числа причин низкого качества «сырой» смеси), плотность отливок (другая структура металла и беспрецедентное уменьшение газовых включений), отличная заполняемость форм металлом и многие другие.

Таким образом, первые крупные контракты и были заключены в 2003 году, а уже в 2005 году сразу несколько крупных линий работали в трехсменном режиме на полную производительность, поэтому данный год и является днем реального масштабного «промышленного рождения» V-процесса на территории стран СНГ или прорывом новых современных технологий литейного производства. Более того, 2005 год можно считать переломным и в ходе борьбы между созидательной деятельностью предприятий и коммерческими трюками по их перепродаже, слияниям и поглощению. Данные новейшие формовочные линии являются самыми оснащенными в мире по современному техническому уровню, что и гарантирует модернизированным литейным производствам существенные конкурентные преимущества, даже перед аналогичными предприятиями Японии и Европы.

По всем вопросам V-процесса обращаться по тел: (495) 907-51-71, 907-52-55, 907-50-00, факс: (495) 907-2150, E-mail: [hws-moscow@nlm.ru](mailto:hws-moscow@nlm.ru), [www.wagner-sinto.de](http://www.wagner-sinto.de)

#### Список актуальной литературы

1. **Смирнов М.Ю., Голенков Ю.В.**, Вакуум-процесс производства отливок чугуновых ванн в России. // Литейщик России. – 2006. - №7
2. **Вережкин А.** Отливки для крупнейшего производителя оборудования (мельниц, дробилок) – холдинга Sandvik, Швеция // Литейщик России. – 2005. - №6.
3. **Буданов Е.** Возможности литейного машиностроения Германии для модернизации предприятий России // Литейное производство. – 2006. – №1
4. **Вережкин А.** Отливки промарматуры Германии – тенденции в области ценообразования // Литейное производство. – 2005. – №10.
5. **Попов Д., Буданов Е.** Финансирование проектов модернизации литейного производства // Литейное производство. – 2005. - №11. – С.25-31.
6. **Доценко П., Попов А.** Современное стержневое оборудование – необходимое условие конкурентоспособности литейного производства // Литейное производство. – 2005. - №3.
7. **Вернинг Х., Вебер Ф.** Технология вакуум-пленочной формовки для производства высококачественных отливок // Литейное производство. – 2004. - №8. – С.15-17., - №10. – С.10-14.
8. **Афонаскин А.В., Верещагин Е.Н.** Опыт применения вакуум-пленочной формовки на Заводе точных заготовок ОАО «Курганмашзавод» // Литейное производство. – 2004. - №8.
9. **Интернет-сайт** фирмы Heinrich Wagner Sinto Maschinenfabrik GmbH (HWS): [www.wagner-sinto.de](http://www.wagner-sinto.de)
10. **Интернет-сайт** ОАО «Кировский завод»: [www.kzavod.ru](http://www.kzavod.ru)
11. **Интернет-сайт** ООО «Промтрактор-Промлит»: [www.promlit.com](http://www.promlit.com)

**P.S. «Экономика стран СНГ литейным производством прирастать будет»**

# **HWS - Вакуум – процесс в СНГ**

**Самые качественные и самые  
дешевые отливки по V-процессу**

---

**Кировский завод, 45 ф/час, опока 2000x1250x750/200**

**Универсал, г. Новокузнецк, 45 ф/ч, 2000x1250x750/200**

**Промлит, г. Чебоксары, 1-2 ф/ч, 3000x1800x500/500**

**Центролит, г. Сумы, 20 ф/ч, 3000x1800x500/500**

**Промлит, г. Чебоксары, 20 ф/ч, 3000x1800x500/500**

**Центролит, г.Сумы,3-5 ф/ч, 3500x2500x500/750/900/1250**

**Благовещенский арм. завод, 6 ф/ч, 1500x1500x900/500**

**Востокмашзавод, Казахстан, 5 ф/ч, 3000x1800x500/500**

**Востокмашзавод, Казахстан, 2-3 ф/ч, 3000x3000x900/600**

---

**Шероховатость поверхности - RZ-70**

**Плотность новых отливок +5%**

**Себестоимость отливок -30%**

**Заполняемость формы +30%**

**Экологичность - 100%**

**Отвод газов - 100%**

**Качество - 100%**