

Пуск линии горизонтальных безопочных форм - третья АФЛ по инновационной технологии формовки на Днепропромлит

Новый этап сотрудничества завода Днепропромлит и фирмы HWS-Sinto, Германия – запуск второй линии горизонтальных безопочных форм. Новая формовочная линия позволит увеличить объемы действующего литейного производства на базе первой, аналогичной «безопочной» линии (ПГС) и линии вакуумно-пленочных форм (ВПФ).

Особо следует отметить, что все три литейных линии запущены на Днепропромлит как раз в период развития современного экономического кризиса, что бесспорно является лучшим вариантом повышения конкурентоспособности литейного предприятия в условиях экономических потрясений. Этому принципу следуют не только высокоэффективные литейные заводы, но и ведущие заводы литейного машиностроения. Например, фирма Laempe, Германия (ведущий поставщик строжневых центров) в кризис объединила «под своим знаменем» две другие широко известные заводам мирового «автопрома» немецкие фирмы Hottinger и Röperwerk. А немецкая фирма HWS-Sinto удвоила свои производственные и конструкторские площади для увеличения объемов производства автоматических опочных и безопочных формовочных линий по технологиям ПГС и ВПФ, а также заливочных автоматов. «Лекарство от кризиса» - модернизация и развитие литейного производства.

ЧАО "Днепропромлит" - промышленное предприятие, основная деятельность которого – производство литья широкого спектра сплавов и различной сложности. Предприятие является одним из лидеров на рынке Украины по производству отливок из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом, что позволило успешно выйти на европейский рынок. Основная номенклатура литья – заготовки деталей для машиностроения и металлургической промышленности.

Производственная политика предприятия направлена на получение литых заготовок с высоким качеством поверхности, размерной точностью и конкурентоспособным товарным видом. На сегодняшний день предприятие оснащено необходимым технологическим и вспомогательным оборудованием. Освоено производство более 100 наименований отливок из чугуна (серый, высокопрочный, легированный) и стали (углеродистая, легированная, жаростойкая) весом от 0,5 до 40 кг.

Выбор сотрудниками завода Днепропромлит очередной линии горизонтальных безопочных форм по ПГС немецкой фирмы HWS-Sinto был более чем обоснован – не только длительным успешным опытом собственного производства отливок на первой АФЛ, но и на основе прогрессирующего распространения данной инновационной технологии несмотря на кризис мировой экономики. Так, на заводах различных стран мира уже успешно внедрено и работает более 430 аналогичных автоматических «безопочных» литейных линий. Например, заводы ряда стран мира уже активно используют горизонтальные «безопочные» линии концерна Sinto, представленные различными сериями и модификациями (табл .1).

Страна	FBO	FCMX	FBOX	FDNX
США	83	-	3	-
Япония	48	22	13	11
Китай	54	57	-	12
Бразилия	21	-	2	12
Турция	16	-	1	-
Индия	7	5	1	4
СНГ	6	-	-	1

Табл .1. Распределение горизонтальных безопочных литейных линий ПГС концерна Sinto в ряде стран мира

Парадоксально, но в традиционно «туристической» Турции, где объемы производства отливок значительно отстают, данное инновационное оборудование внедряется гораздо активнее, чем в традиционно «литейных» странах, таких как Россия, Украина или Казахстан. И пока низкий

уровень модернизации литейного производства стран СНГ это явно демонстрирует. При этом в Японии, США и Китае уже в среднем по 100 аналогичных линий горизонтальных безопочных форм (против 7 в СНГ). Поэтому опыт развития завода Днепропромлит может быть весьма полезен всем литейным предприятиям России и СНГ, которые принимают программы модернизации.

Особо следует отметить, что на первоначальном этапе создания нового литейного производства на Днепропромлит было выбрано оборудование по технологии ЛГМ, которое показало очень высокие текущие затраты. Кроме этого, только ограниченная номенклатура отливок подходила для ЛГМ. Затем оборудование по ЛГМ было полностью заменено более эффективными линиями (ПГС и ВПФ) - как по себестоимости и производительности отливок, так и по оперативности освоения новой широкой номенклатуры стальных и чугунных отливок.

Первый опыт: запуск формовочной линии FBO-II (горизонтальных безопочных форм)

На Днепропромлит уже много лет успешно работает машина горизонтальной безопочной формовки FBO-II (рис.1-3). Создан высокопроизводительный участок оборотного песка и участок заливки, необходимые для обеспечения проектной мощности линии на базе FBO-II. Весь технологический процесс автоматизирован, включая подготовку формовочной смеси, формовку, установку и снятие грузов, выбивку отливок. Характеристика автоматической линии безопочной формовки FBO-II: производительность без простановки стержней – 120 форм в час; размер формы – 500x400 мм, регулируемая высота полуформы – 130...200 мм. Технологический процесс формовки полностью автоматизирован, оператор только проставляет стержни в такте работы формовочного автомата.



Рис.1. Машина горизонтальной безопочной формовки FBO-II на заводе Днепропромлит в работе





Рис.2. Первые типовые отливки завода Днепропромлит от машины безопочной горизонтальной формовки FBO-II. Выставка ЛитЭкс-09, Днепропетровск, 2009 год.



Рис.3. Современные машиностроительные отливки от линии FBO-II завода Днепропромлит

Преимущества линии горизонтальной безопочной формовки:

1. Работает на обычной формовочной смеси с обычным бентонитом без дополнительных требований к смеси (в отличие от вертикальных безопочных форм),
2. Компактна, например размеры FBO-III - 3185x3830 мм (форма 600x500 мм),
3. Выдает форму в сборе со стержнями, готовую к заливке,
4. Монтаж без фундамента (напольный вариант, поставка в сборе),
5. Горизонтальная форма существенно расширяет номенклатуру отливок,
6. Простота простановки любых стержней в горизонтальную форму,
7. Низкие начальные инвестиции (при полной комплектности),
8. Пескодующее заполнение и гидравлическое встречное прессование дают возможность производить тонкостенные отливки с глубокими карманами по самой современной технологии,
9. Высокая производительность (до 180 ф/ч), идеально точная форма (никакого "расширения" формы), более чистые отливки,
10. Возможность регулировать высоту верхней и нижней полуформ (минимальный расход смеси, универсальность, гибкость),
11. Быстрая смена модельной оснастки. Нет никаких болтовых соединений, простая установка модельной плиты с автоматической фиксацией,
12. Нижняя половина формы доступна оператору во время рабочего цикла машины для быстрой, безопасной и легкой установки стержней,
13. Легкость в настройке и управлении. Все машины оснащены сенсорными экранами (простота программирования, память всех моделей и т.д.),
14. Минимальное время обучения операторов

Запуск второй формовочной линии HWS-Sinto, Германия – АФЛ серии FDNX (горизонтальных безопочных форм)

Машины серии FDNX (рис. 4,5) – достаточно новая разработка, продолжение отлично зарекомендовавшей себя серии горизонтальных безопочных машин FBO. Размер производимых форм составляем 450x350 мм, высота 150/150, производительность – 100 форм в час.



Рис.4. Формовочная машина FDNX на стенде HWS-Sinto. Выставка GIFA-2011, г. Дюссельдорф

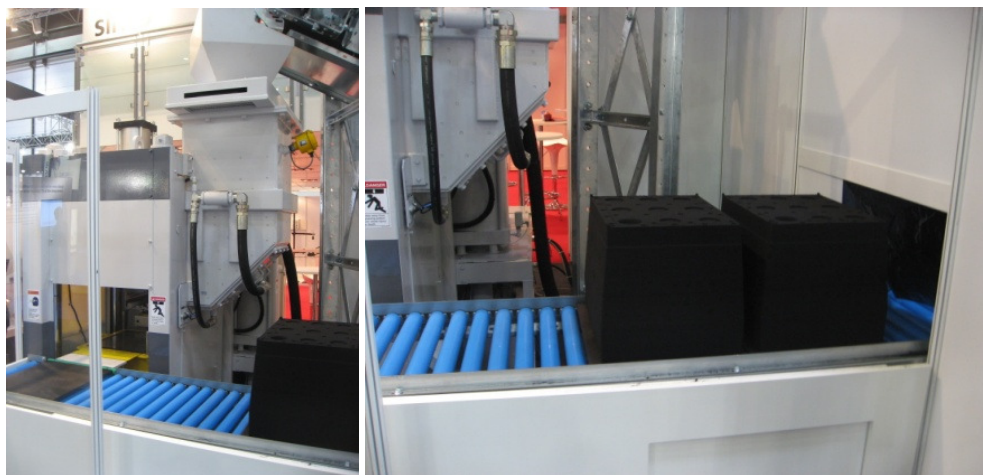


Рис.5. Демонстрация изготовления готовых безопочных форм по технологии FDNX. Выставка GIFA-2011, г. Дюссельдорф.

Безопочные машины серии FDNX используют процесс уплотнения форм, при котором заполнение смесью происходит с аэрацией, а затем довершается воздушно-гидравлическим прессованием (рис.6). Преимущества такой технологии формовки:

- Мало просыпей. Сниженный расход смеси,
- Уровень шума ниже 75 дБ(А), отсутствие вибрации,
- Компактное исполнение (в одной формовочной машине изготавливаются полуформы верха и низа, производится сборка форм и выдача готовой формы на заливочный конвейер),
- Снижение энергозатрат,
- Меньше затрат на техобслуживание,
- Контроль с помощью современного процессора,
- Высокая надежность,
- Отличное качество форм.

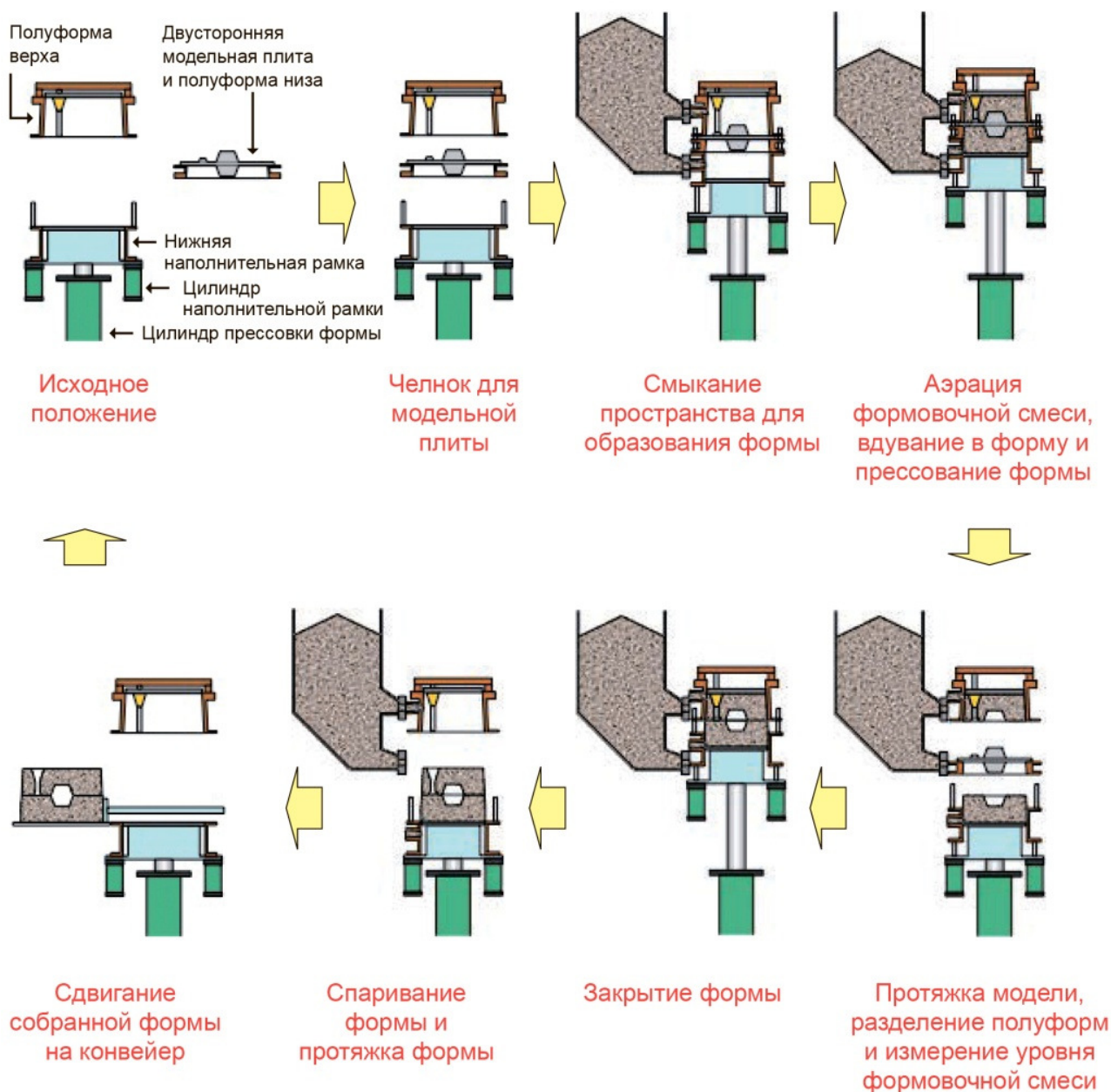


Рис. 6. Формовочный процесс машины FDNX

Улучшенное и стабильное качество

Точная протяжка моделей и абсолютно параллельное спаривание форм с помощью четырех направляющих штанг и максимального давления прессования 70 Н/см^2 улучшают качество отливок, делая его стабильным

Благодаря стабильной направляющей система с давлением прессования до макс. 70 н/см^2 удается достичь улучшенной системы протяжки и снижения брака

Сравнение форм с горизонтальным и вертикальным разъемом

Практика показывает, что горизонтальные безопочные формы как и опочные формы – это более классический и традиционный вариант, который наиболее удобен для оптимального расположения в форме большинства отливок и простановки стержней, а, соответственно более универсальный. Это, к примеру, можно легко самостоятельно проверить и оценить при технологическом сравнении и рассмотрении возможности эффективного производства любого заказа при большой и разнообразной номенклатуре отливок. Окажется, что из всех произвольно выбранных 100% всевозможных наименований стержневых отливок, по опыту производимых в традиционных горизонтальных формах по ПГС, лишь только 3 – 4 % (или даже меньше) можно изготовить в вертикальных формах (еще желательно, чтобы эти отобранные отливки не имели стержней, или они были легко устанавливаемыми и по возможности простыми). Около 35 лет

назад линии с вертикальным разъемом были гораздо более востребованными в условиях массового производства из года в год неизменной номенклатуры отливок, часто в дополнение к работе нескольких линий горизонтальных форм, чтобы «разгрузить» их от мелких и без стержневых отливок.

Преимущества безопочных форм с горизонтальным разъемом:

- Существенным преимуществом данного вида формовки является равномерное заполнение формы для каждой отливки. Возможна формовка нескольких отливок в одной форме - за счет этого обеспечивается однородность структуры отливок независимо от их положения на модельной плите,
- Нет проблем неоднородности по телу отливки, что является особо важным фактором при изготовлении изнашиваемых и специально балансируемых для качества работы вентилируемых тормозных дисков, как самой массовой отливки для автомобилестроения,
- Даже в высоких отливках снижена вероятность подрыва формы и прорыва металла,
- Во избежание газовой пористости отливки в верхней полуформе выполняются выпоры. Кроме того, возможна предустановка меньшей степени уплотнения верхней полуформы по сравнению с нижней,
- В форме с горизонтальным разъемом возможна установка открытых или экзотермических прибылей и стояков. Таким образом, возможно оптимизировать процессы отвердевания в форме и избежать возникновения газовых пузырей. Это особенно важно для производства отливок из ВЧ и алюминия,
- Простановка стержня осуществляется в удобном оператору горизонтальном расположении полуформы низа; специальное устройство простановки не требуется. Это существенно увеличивает гибкость производства и уменьшает издержки,
- Возможно выполнение уклона формы $0,5^\circ$ даже для высоких моделей (в некоторых случаях до 0°), что невозможно в форме с вертикальным разъемом.

Особенности безопочных форм с вертикальным разъемом:

- Структура высокой отливки неоднородна и различается в верхней и нижней части отливки (это является важным фактором напр. при изготовлении отливок тормозных дисков и т.п.),
- Из-за большой высоты заливки возникает риск прорыва металла в нижней части песчаной формы,
- Увеличивается вероятность возникновения газовой пористости, т.к. установка выпоров затруднена (либо же вообще невозможна). Это является существенным недостатком по сравнению с заливкой в форму с горизонтальным разъемом,
- Нет возможности установки открытых стояков, использование экзотермических стояков также практически невозможно. Таким образом, возможность влияния на процесс отвердевания отливки очень ограничена, что может привести к возникновению газовых раковин.

Запуск линии ВПФ (опочных форм по вакуумно-пленочной технологии)

В 2012 году на Днепропромлит была запущена линия вакуумно-пленочной формовки с карусельным столом модели VDT-6 фирмы HWS-Sinto, Германия (рис.7). Запуск линии позволил существенно увеличить номенклатуру и вес производимых отливок (рис.8) благодаря размеру опок 1600x1250x250/250 (400/400) мм.



Рис.7. Монтаж карусельного формовочного автомата линии вакуумно-пленочных форм (ВПФ) фирмы HWS-Sinto, Германия на заводе Днепропромлит

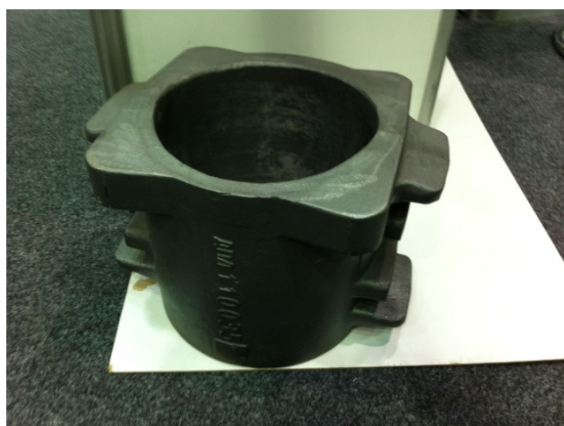


Рис.8. Стальная Ж.Д. отливка корпус буксы (вес 59 кг) завода Днепропромлит, полученная на линии вакуумно-пленочной формовки (ВПФ). Выставка ЛитЭкс 2012, г. Днепропетровск

Развитие технологии горизонтальной безопочной формовки в СНГ

Модернизация литейного производства заводов РФ и СНГ по технологии горизонтальной безопочной формовки FBO		
Завод, город	Размер ПГФ, мм на АФЛ фирмы HWS-Sinto	Пр-сть АФЛ, ф/ч
Днепропромлит №2, г. Днепропетровск	450x350 (150÷150)	100
ЗСЗ, г. Запорожье	700x600 (180÷250)	100
ЛМЗ, г. Семенов	610x508 (130÷200)	160
Ритм, г. Тверь	610x508 (130÷200)	170
Руслич, г. Верхняя Салда	700x600 (180÷250)	100
СНН, г. Павлодар	610x508 (130÷200)	170
Днепропромлит №1, г. Днепропетровск	500x400 (130÷200)	120

ОАО «ЛМЗ», г. Семенов (Семеновский литейно-механический завод) - стабильно развивающееся предприятие, один из ведущих заводов на рынке трубопроводной запорной

арматуры России и СНГ (рис.9). Завод использует АФЛ FBO-III фирмы HWS-Sinto, Германия (рис.10).



Рис.9. Отливки безопочной формовки FBO-III Семеновского ЛМЗ

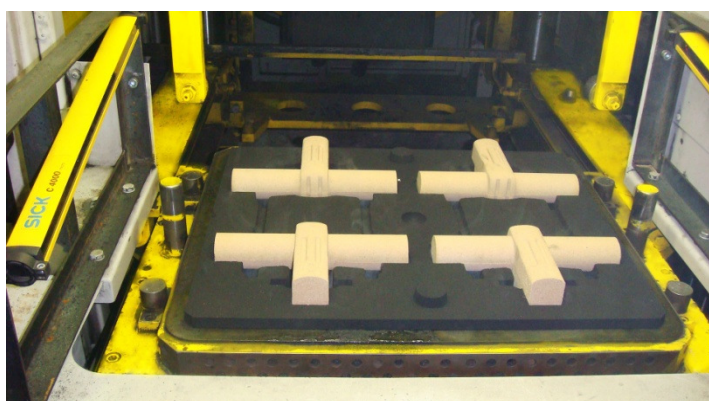


Рис.10. Позиция простановки стержней на линии FBO-III на Семеновском ЛМЗ

Запорожский сталелитейный завод - это современное предприятие с высоким уровнем технологии, механизации и автоматизации производства. Производственная база позволяет обеспечить изготовление изделий по прогрессивным технологическим процессам на современном технологическом оборудовании с необходимым контролем качества, предусмотренным национальными и международными стандартами, специальными требованиями заказчика (рис.11).

На ЗСЗ бала поставлена и работает линия FBO-IV фирмы HWS-Sinto (форма 600x700 мм, высота полуформы регулируется в диапазоне 180...250 мм) – рис.12



Рис.11. Отливки-предствители Запорожского сталелитееного завода



Рис.12. Линия горизонтальной безопочной формовки FBO-IV фирмы HWS-Sinto, Германия на Запорожском сталелитейном заводе

На заводе СНН в г.Павлодар, Казахстан много лет эффективно работает линия безопочной горизонтальной формовки FBO-III производства фирмы HWS-Sinto, Германия. Данное оборудование в течение длительного периода доказало преимущества использования инновационной технологии изготовления форм. Поэтому по всем вопросам, связанным с освоением данного оборудования уже можно консультироваться на многих предприятиях стран СНГ и в первую очередь по вопросам размещения заказов на качественные отливки самой широкой номенклатуры.

По вопросам производства отливок на заводе Днепропромлит обращайтесь: 52005, Украина, Днепропетровская обл., Днепропетровский р-н, пгт. Юбилейный, ул. Выробныча, 13, тел.: (0562) 35-52-28, 35-52-30; ф.: (0562) 35-52-28, 34-25-06; info@dnepromlit.com, сайт www.dnepromlit.com