Докладчик
Ильченко Владимир Александрович
Руководитель проектов
ООО «ЛГМ Эксперт»

Характерный брак в ЛГМ

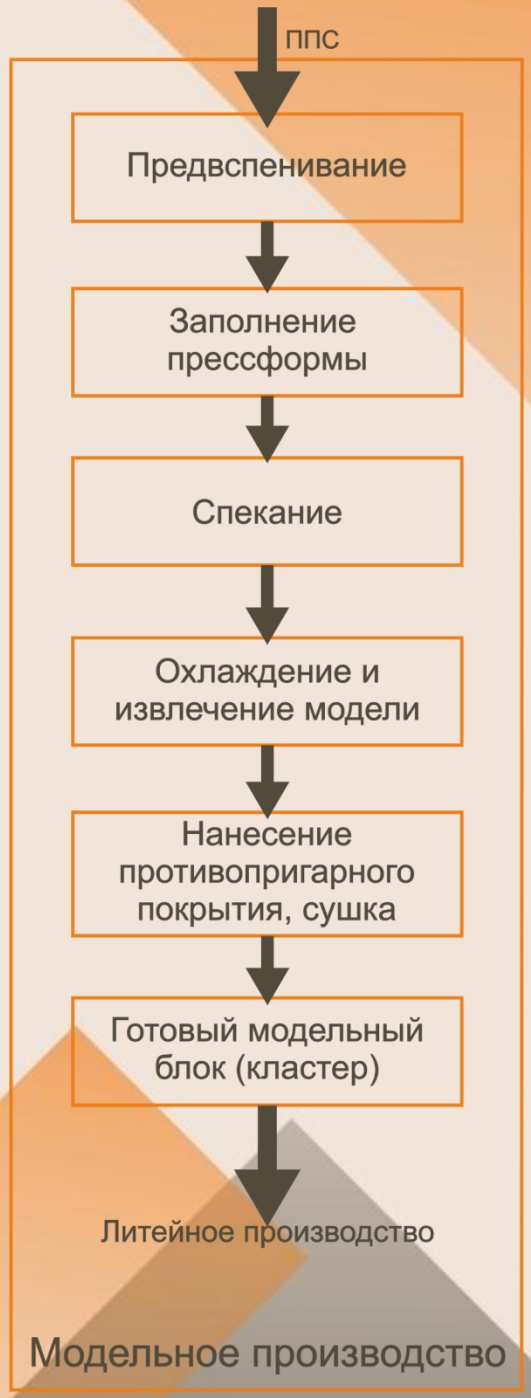
Причины и факторы, на него влияющие

Этапы ЛГМ

1. Хранение полистирола
2. Подготовка полистирола (предварительное вспенивание)
3. Изготовление модели (всеми способами)
4. Сборка моделей и модельных блоков
5. Нанесение противопригарного покрытия
6. Формовка модельных блоков, виброуплотнение
7. Вакуумирование
8. Заливка
9. Выбивка, обрезка

Материалы в ЛГМ

1. Пенополистирол
2. Клей
3. Противопригарное покрытие
4. Кварцевый песок
5. Полиэтиленовая пленка



Простая технология?

Технология ЛГМ – это видимая простота процесса

В ней скрыто множество вопросов технологического характера

Это не просто «литейное производство»

Это два производства в одном

Структура производства ЛГМ

1. Модельное производство – т.н. «белый цех»
2. Литейное производство (ФЗЛ с шихтовым и обрубным участками) – т.н. «чёрный цех»

Оборудование

Характерный брак от оборудования литейного производства

Оборудование	Вид брака	Причины
Опоки	Непроформовка Пробой формы, обвал, неуплотнённый песок	Изменение веса опоки (залитые металлом «реборды», скраб металла, вакуумные камеры в песке, частично пробитая саржевая сетка)
Вибростол	Непроформовка Поломка стояков и литников Отрыв моделей Коробление Пригар	Балансиры вибраторов Износ прижимов стола Стол частично завален песком Расслаблены крепления и соединения Не отработаны режимы формовки Трещины в раме вибростола
Охладитель песка	Оплавление моделей Коробление Непролив модели Поддутие	Температура песка выше 32°С Скраб металла и окислов в охладителе кипящего слоя Подъёма песка недостаточный
Вакуум ВВН	Нет стабильного вакуума	Неправильно рассчитаны ресиверы Износ сальников или самого ВВН
Ковш для заливки	Песок в форме Размыв ЛПС	Носок ковша не подогнан

+ Качество сжатого воздуха и его давление

Характерный брак

от оборудования модельного производства

Основной брак

1. Производство модели без фиксации контроля плотности вспененного ППС
2. Отсутствие стабилизации вспененного ППС
3. Не спеченная и сырая модель
4. Плотность модели не соответствует расчетной. Модель допущена в производство
5. Модель коробленая, имеется вылом в месте задува
6. Модель не прошла стабилизацию и вылежку
7. Излишки клея при склейке или не проклеенные модели
8. Окраска ведется с нарушениями и/или без контроля параметров
9. Модель, ЛПС не прокрашены
10. Краска на момент передачи кластера на формовку ещё не высохла
11. Нет контроля со стороны ИТР и ОТК

Брак в литье

от пеномодельного производства

1. Выброс металла из формы

Брак в литье

от пеномодельного производства

2. Пробой краски

Брак в литье

от пеномодельного производства

3. Песчаный засор

Брак в литье

от пеномодельного производства

4. Поломка модели и ЛПС при формовке

Брак в литье

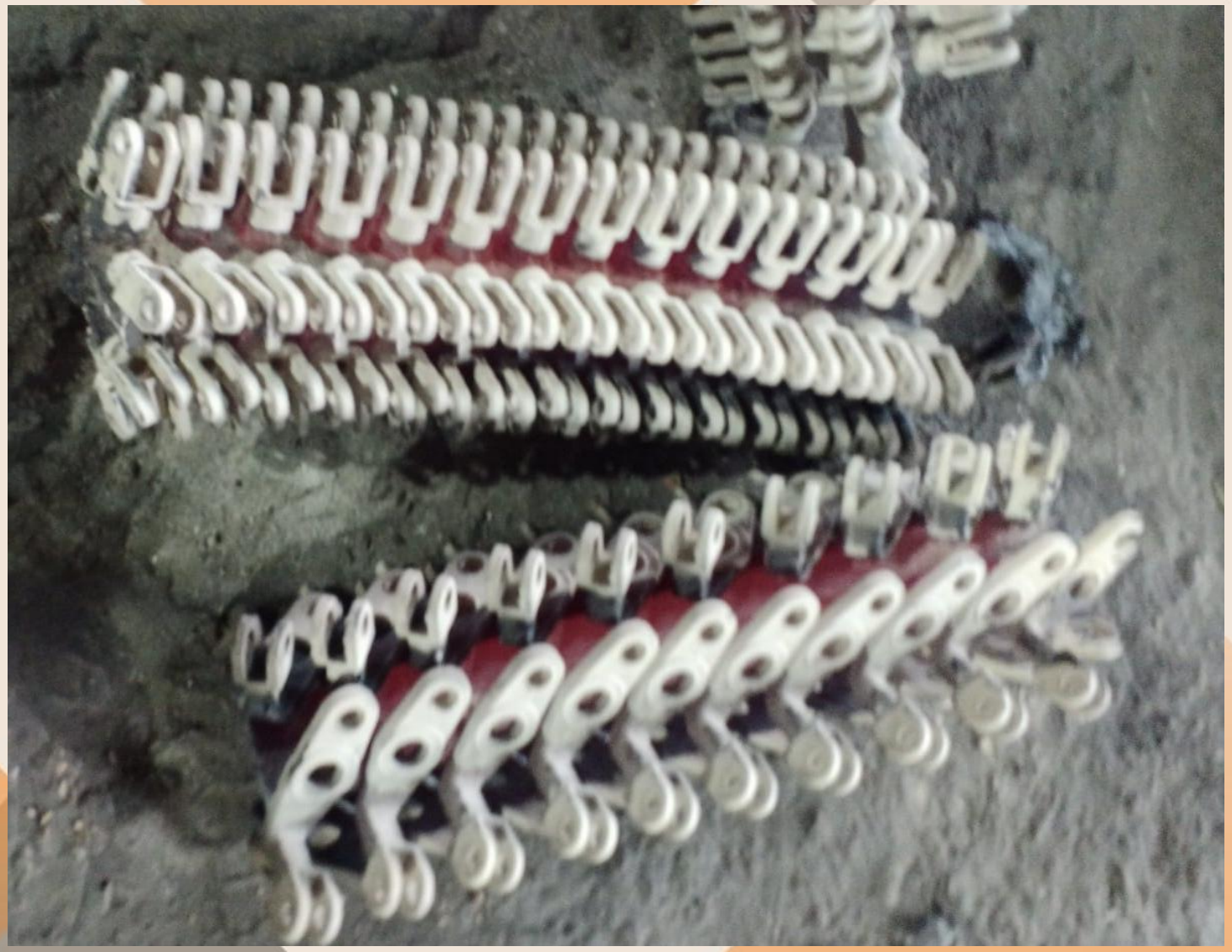
от пеномодельного производства

5. Пригар (механический и химический)

Брак в литье

от пеномодельного производства

6. Коробленая отливка



Причины брака модельного производства

Общие причины

1. **Отсутствие статистики**

2. **Нет контроля и фиксации всех параметров в производстве:**

- **от хранения ППС, плотности вспенивания до производства моделей;**
- **стабилизации;**
- **вылежка и так далее.**

3. **Контроль по качеству полуфабрикатов не осуществляется и не ведется**

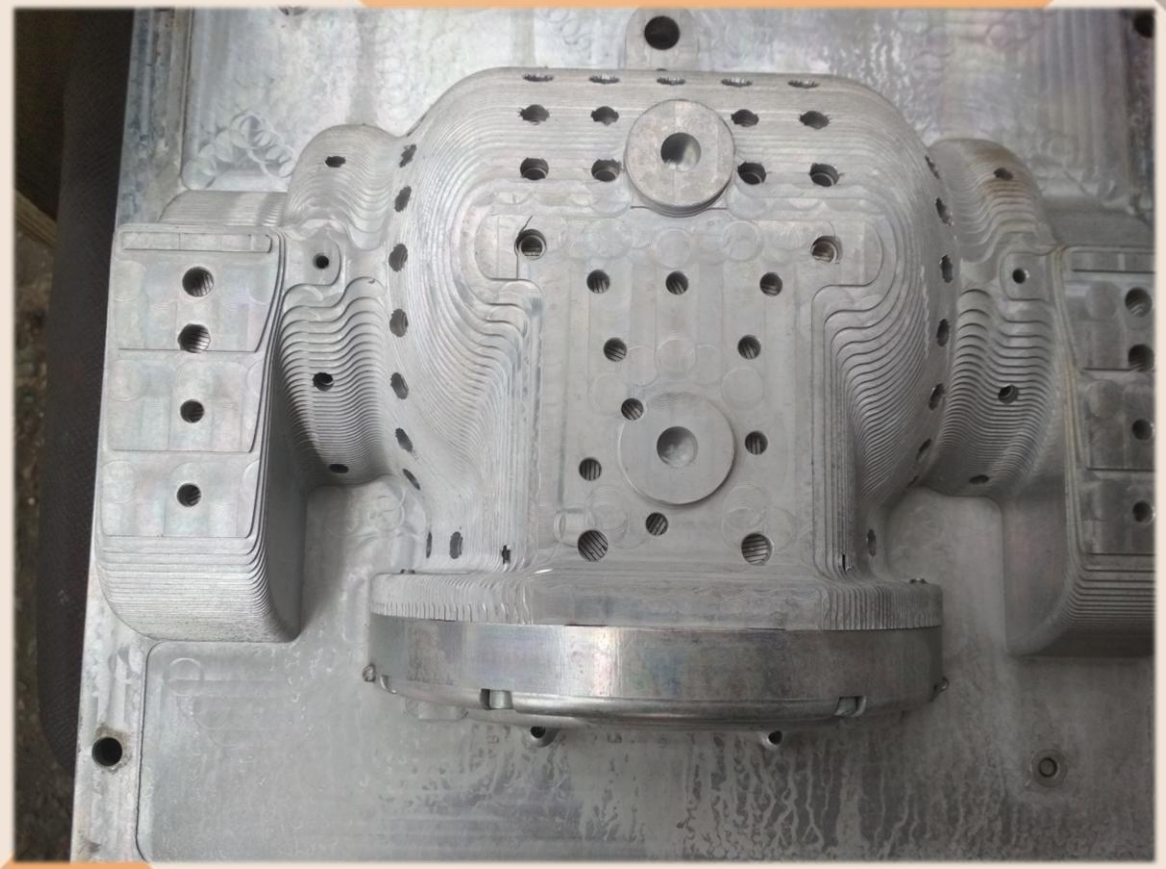
4. **Отсутствие схем склейки, эталонов**

5. **ОТК не производит приёмку готовых кластеров перед заливкой**

Причины брака модельного производства

Вызываемые оборудованием

Оснастка. Венты (дюзы)

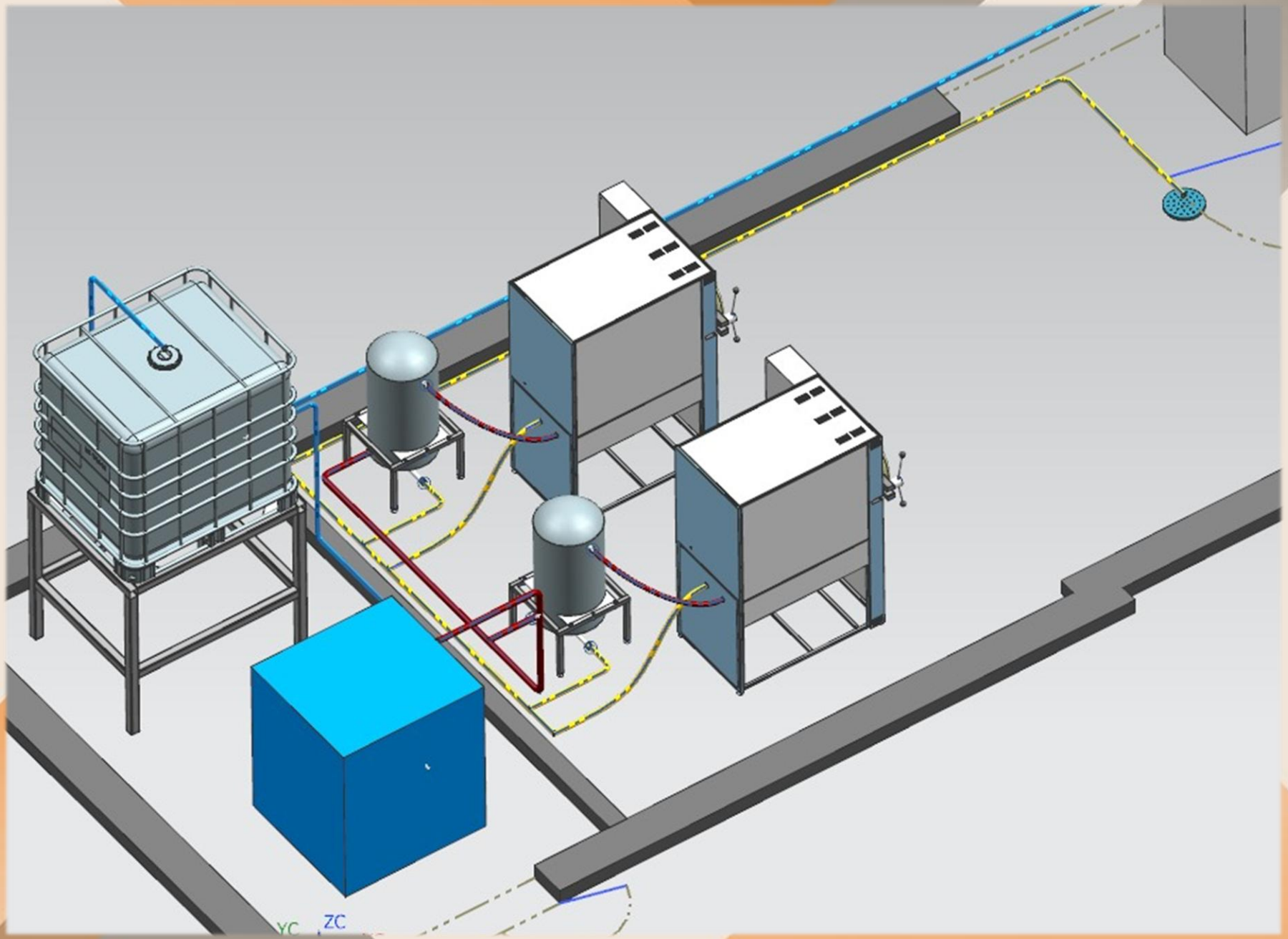


Маленькое количество вент или их отсутствие

Работа автоклавов или автоматов

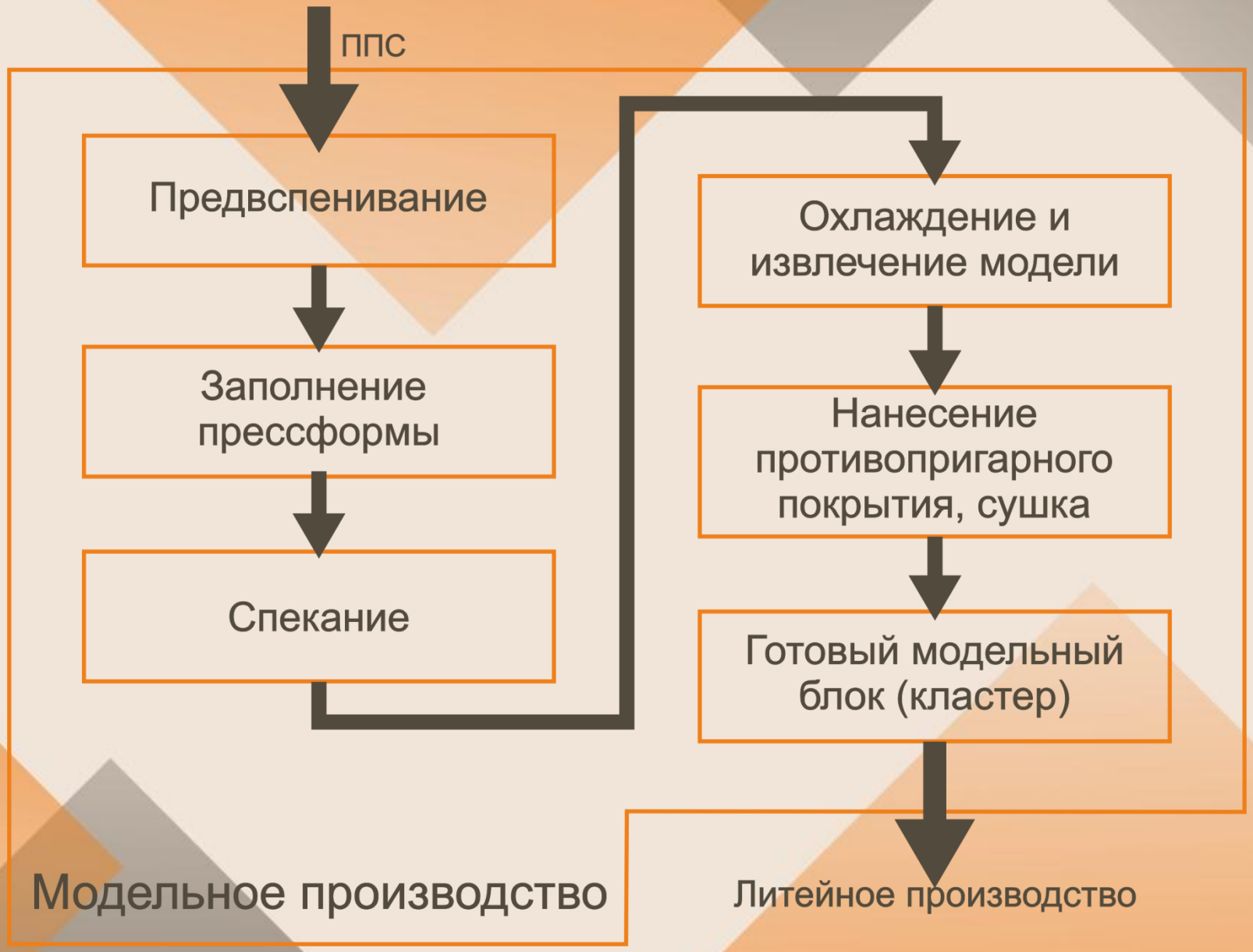
Качество и количество пара, воздуха и воды

Качество и количество пара, воздуха и воды



Предотвращение брака

Самое главное – Производственная Система



Блок-схема литейного производства ЛГМ

Предотвращение брака

1. Контроль качества входящих материалов. Хранение и выдача
2. Контроль расхода и списания используемых материалов
3. Технологический процесс, ТИ и РИ
4. Выполнение требований технологического регламента
5. Ежесменный контроль параметров соблюдения технологии с обязательной фиксацией всех параметров на всей протяжении БС
6. Пооперационная закрепленность ответственных
7. Прослеживаемость продукции
8. Наличие ИТР и ОТК (обученных), поддержание их обучения

Пример анализа брака

Отчет по браку за Август месяц 2017 год Сводная общая

Наименование	Масса, кг	Залито всего		Брак		% брака	Усадка	Усадка кг	Песок	Песок, кг	шлак	Шлак, кг	Газовая раковина	Газовая раковина, кг	Пробой краски	Пробой краски, кг	Пригар	Пригар, кг	Непроформовка	Непроформовка, кг
Задв. Корп 50/16	9,5	290	2755	25	238	8,62	2	19	13	123,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
КОП 50/40	14,5	116	1682	30	435	25,86	2	29	4	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Деталь №1	16,3	20	326	1	16	5,00	0	0	1	16,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Деталь №2	24,5	428	10486	22	539	5,14	0	0	0	0	7	172	0	0	7	172	0	0	5	123
Деталь №3	25,0	562	14050	76	1900	13,52	0	0	2	50	0	0	3	75	1	25	0	0	1	25
Деталь №4	25,8	37	955	13	335	35,14	0	0	9	232,2	2	51,6	0	0	1	25,8	0	0	0	0
Деталь №6	48,4	101	4888	24	1162	23,76	4	194	8	387,2	2	96,8	2	97	1	48,4	0	0	5	242
Деталь №9	3,3	369	1218	52	172	14,09	0	0	2	6,6	0	0	0	0	2	6,6	0	0	43	142
Деталь №11	5,3	50	265	2	11	4,00	0	0	2	10,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Деталь №12	11,0	177	1947	6	66	3,39	0	0	0	0	1	11	0	0	0	0	0	0	1	11
Деталь №13	7,7	4	31	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Деталь №14	17	518	8806	5	85	0,97	0	0	0	0	0	0	3	51	0	0	0	0	0	0
Деталь №15	18,1	219	3964	50	905	22,83	0	0	19	343,9	1	18,1	0	0	7	127	0	0	5	90,5
Процент брака (сoственный)		2900	51726,4	375	5954,3	11,5	9	249	62	1243	13	349	8	223	19	404	0	0	62	641
						%		4,2		20,9		5,86		0		6,79		0,0		10,8
Процент брака собственное потребление + кооперация						4,48		5,5		23,74		5,28		3,1		5,75		0		8,88

Таблица определения плотности пеномоделей в зависимости от веса

Наименование	Объем, дм^3	Плотность, г/дм^3													
		17,5	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Пеномодель «Ловитель»	1,27	22,2	22,9	24,1	25,4	26,7	27,9	29,2	30,5	31,8	33,0	34,3	35,6	36,8	38,1

YouTube

Спасибо
за внимание

и подходите
на наш стенд