



Атлас

Дефектов ВОСКОВЫХ моделей



Институт литья по выплавляемым моделям



ТЕХНОПАРК

Атлас

Дефектов восковых моделей



Институт литья по выплавляемым моделям
136Summit avenue
Montvale, NJ 07645-1720
www.investmentcasting.org



Содержание

Благодарности.....	6
Раздел 1	
Дефекты в восковых моделях.....	7
Вступление.....	8
Непропрессовка.....	9
Искривление.....	10
Линия потока/ Морщины.....	11
Зернистость.....	12
Облой.....	13
Усадка, Кавитация, Утяжина.....	14
Трещинообразование.....	15
Воздушные пузыри.....	16-17
Разброс размеров.....	18-19
Раздел 2	
Дефекты в растворимых стержнях.....	21
Трещинообразование.....	22
Усадка, Кавитация, Утяжина.....	23
Воздушные пузыри.....	24
Облой.....	25
Зернистость.....	26
Искривление.....	27
Раздел 3	
Дефекты в моделях, относящихся к использованию керамических, растворимых стержней и восковых охладителей.....	29
Вступление; Полезные советы.....	30
Поломка стержня.....	31
Непропрессовка при использовании стержней.....	32
Облой при использовании стержней.....	33
Дефекты при использовании восковых охладителей.....	34



Институт литья по выплавляемым моделям
136Summit avenue
Montvale, NJ 07645-1720
Телефон: 201-573-9770 Факс: 201-573-9771
www.investmentcasting.org

Авторское право охраняется: Ни Институт литья по выплавляемым моделям, ни его служащие не берут на себя правовую ответственность за информацию, предоставленных рекомендаций или предоставленных мнений.

Благодарности

Институт литья по выплавляемым моделям выражает благодарность всем членам Комитета публикаций и модельных масс института, кто обеспечил информацией, фотографиями и полезными источниками. Эта отличная поддержка сделала возможным создать данный Атлас дефектов восковых моделей, образовательный инструмент, который является значительным вкладом в промышленность сейчас и в будущем.

Комитет модельных масс

Председатель:	Naum Cherepakhov	The Kindt-Collins Co. LLC
Члены:	Joseph Budzinski John Elliott Paul Guinn Craig Lanham Patrick Manning Douglas Neece	Johnson & Johnson Co. M. Argueso & Co., Inc. The Kindt-Collins Co. LLC Kovatch Castings Co. M. Argueso & Co., Inc. Cleveland Tool & Machine Co.
Фотографии:	Katherine Pavlovsky Justin Harris	Johnson & Johnson Co. Kovatch Castings Co.
Редактирование:	Leland Martin Michelle Kapity	Investment Casting Institute Kovatch Castings Co.

Раздел 1

Дефекты в восковых моделях

Вступление

В процессе производства восковых моделей производитель сталкивается с большим количеством испытаний для поддержания постоянного качества восковых моделей. Могут возникать проблемы, связанные с модельными пресс-формами, восками, стержнями, оборудованием и параметрами процесса, которые могут привести к дефектам, которые вызовут лишнюю доработку и брак. Общеизвестно, что если восковая модель хорошего качества, то плавильщик имеет надлежащий старт в достижении цели по получению качественной отливки.

Данное руководство разработано для помощи технологам и производственному персоналу для определения дефектов на восковых моделях. Оно предлагает предполагаемые мероприятия по сокращению или устранению дефектов.

Руководство составлено в простом в употреблении формате. Фотографии обеспечивают наглядность дефектов; описание обеспечивает перечень возможных причин и предполагаемых мероприятий по устранению. Наиболее вероятная причина указана первой. Причины и меры по устранению разделены по категориям: «оборудование», «Модельная пресс-форма», «Воск», и «Другие».

Некоторые выполненные допущения следующие:

- Пресс-форма для запрессовки воска надлежащей конструкции и в хорошем рабочем состоянии.
- Пресс для инжектирования воска соответствующего размера и в хорошем рабочем состоянии.

Все контроли, такие как температура, давление инжектирования и контроль потока калиброваны верно.

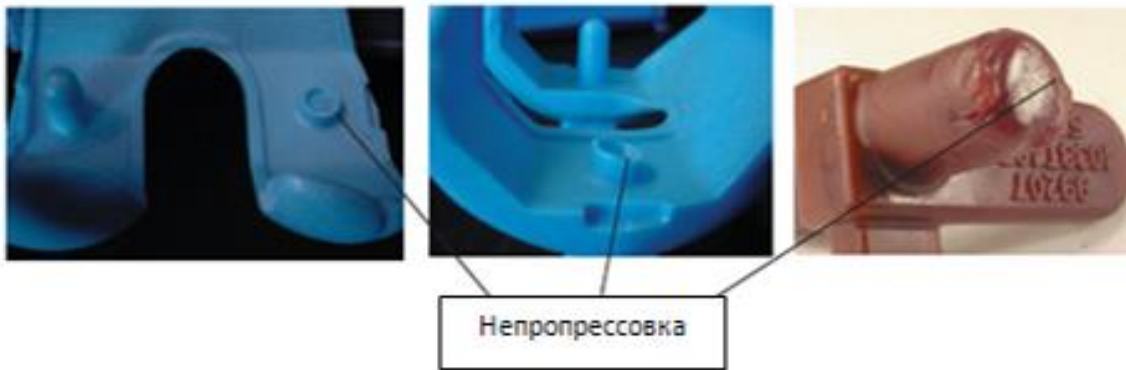
Если есть вопросы, то проконсультируйтесь с поставщиком оборудования.

- Воск в надлежащем состоянии и подходит для данного применения. Если есть вопросы, то проконсультируйтесь с поставщиком воска.
- Окружающая среда пригодна для производства восковых моделей, т.е. надлежащие чистота, температура и влажность.

Если вышепредставленные допущения не выполняются, то руководство также определяет направление решения проблем, относящихся к данным пунктам.

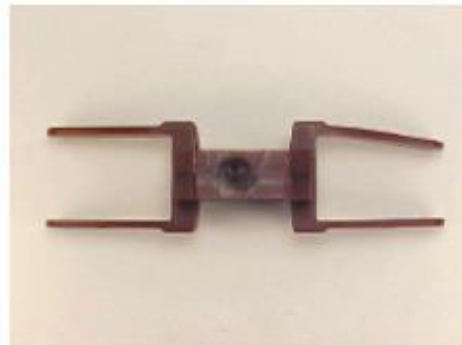
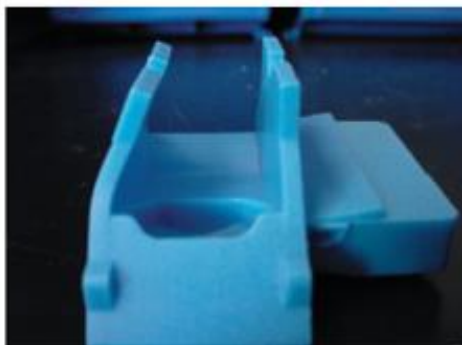
Руководство разделено на 3 раздела. **Раздел 1** относится к дефектам в восковых моделях. **Раздел 2** для дефектов, относящихся к производству растворимых стержней. **Раздел 3** для дефектов моделей, которые относятся к использованию керамических стержней или растворимых стержней, а также охладителей для воска.

Непропрессовка



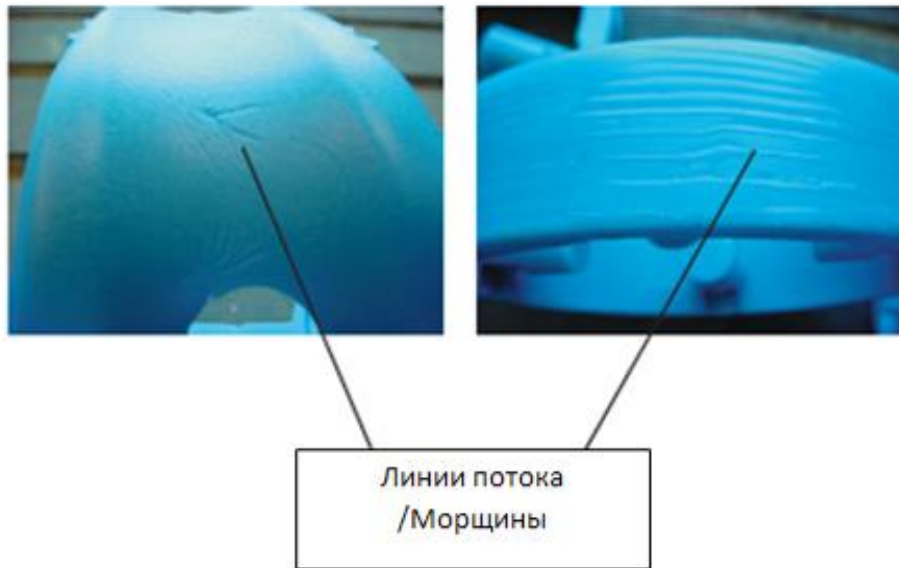
	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы
Оборудование	<p>Неправильный размер впрыска</p> <p>Недостаточная скорость потока воска Скорость потока воска слишком высокая, вызывая захват воздуха Ускорение (перевод оборудования на рабочий режим) слишком мало – оборудование не может достигнуть необходимой скорости потока (Оборудование, оснащенное электронным контролем инжектирования). Недостаточное давление инжектирования – оборудование не может достигнуть потока Холодная пресс-форма</p> <p>Холодный пресс-остаток воска в сопле</p>	<p>Убедитесь, что оборудование имеет соответствующую способность размера впрыска. Увеличьте размер впрыска. Увеличьте скорость потока Уменьшите скорость потока</p> <p>Увеличьте настройки ускорения (перевод оборудования на рабочий режим)</p> <p>Увеличьте давление инжектирования</p> <p>Увеличьте температуру пресс-формы Увеличьте температуру сопла или удалите холодный пресс-остаток перед запрессовкой.</p>
Модельная пресс-форма	<p>Захваченный воздух в пресс-форме</p> <p>Расположение питателя для инжектирования Питатель для инжектирования слишком маленький (особенно для пасты) Противостоящий поток воска</p>	<p>Добавьте вентилирующие отверстия в проблемной области. Если они уже есть, убедитесь, что они чистые. Доработайте пресс-форму при необходимости. Увеличьте питатель при необходимости. Проверьте конструкцию пресс-формы и переместите или добавьте питатели при необходимости.</p>
Воск	Холодный воск	Увеличьте температуру воска
Другое	<p>Чрезмерная смазка пресс-формы</p> <p>Размер воска или керамического стржня или расположение</p>	<p>Очистите пресс-форму и используйте минимум смазки для пресс-формы Обратитесь к Разделу 3</p>

Искривление



Оборудование	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы
	Короткое время цикла	Увеличьте время цикла. Время цикла должно быть достаточным для необходимого охлаждения модели
	Высокая температура плит Слишком быстрое открытие зажима Горячий воск	Уменьшите температуру плит Уменьшите скорость открывания зажима Уменьшите температуру воска
Модельная пресс-форма	Слишком горячая пресс-форма Создание вакуума	Уменьшите температуру пресс-формы или плит для увеличения охлаждения Если вытягиваемый стержень расположен глухом отверстии, то его вынимать надо медленно во избежание создания вакуума. Иногда требуются отверстия для вентиляции. Проверьте конструкцию пресс-формы, доработайте при необходимости.
	Расположение и конструкция выталкивателя	
Другое	Слишком быстрое открывание пресс-формы Недостаточная или некорректная смазка пресс-формы Некорректное удаление модели из пресс-формы	Уменьшите скорость открывания Используйте подходящее количество и тип смазки пресс-формы для корректного извлечения модели. Обучите персонал технике правильного извлечения модели. Примечание: Используйте несильную струю сжатого воздуха в линии разъема пресс-формы для освобождения из пресс-формы. Всегда проверяйте, что модель углублена равномерно. Применяйте давление равномерно и избегайте сгибания модели.
	Хранение – размещение модели на неровной поверхности	Примите меры предосторожности при хранении модели после инъектирования. Убедитесь, что она правильно поддержана. В некоторых случаях может потребоваться фиксация.
	Повышенная температура на модельном участке	Поддерживайте необходимую и постоянную температуру на модельном участке при необходимости.

Линия потока/ Рисунок



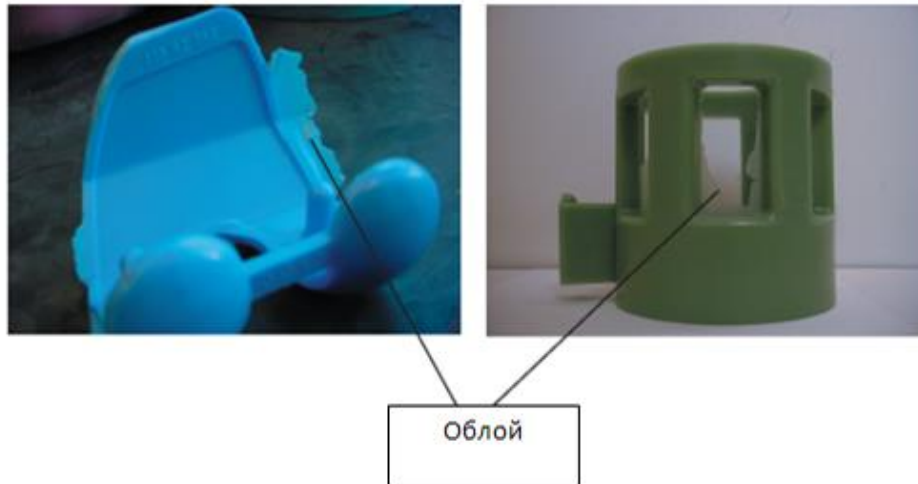
	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы
Оборудование	<p>Холодный воск Скорость потока воска</p> <p>Низкое давление инжектирования</p> <p>Холодная пресс-форма</p> <p>Низкое ускорение – оборудование не может достигнуть необходимой скорости потока. (Оборудование, оснащенное электронным контролем инжектирования). Холодный воск в сопле</p>	<p>Увеличьте температуру воска Настройте необходимую скорость потока Увеличьте давление инжектирования Измените температуру пресс-формы. Выключите температуру водного охлаждения плит или отрегулируйте настройки контроллера температуры пресс-формы. Просмотрите настройки ускорения. Увеличьте настройки ускорения для лучшего соответствия со скоростью потока воска. Увеличьте температура сопла</p>
Модельная пресс-форма	<p>Конструкция питателя инжектирования</p> <p>Недостаточная вентиляция в пресс-форме</p>	<p>Проверьте расположение питателя. По возможности используйте один порт для инжектирования. Группа портов для инжектирования может препятствовать надлежащему течению воска в полость. Очистите вентиляционные отверстия или добавьте их при необходимости.</p>
Другое	<p>Чрезмерная смазка пресс-формы</p>	<p>Очистите пресс-форму и используйте минимум смазки для пресс-формы. Чрезмерная смазка может препятствовать движению потока воска и привести к непропрессовке.</p>

Зернистость



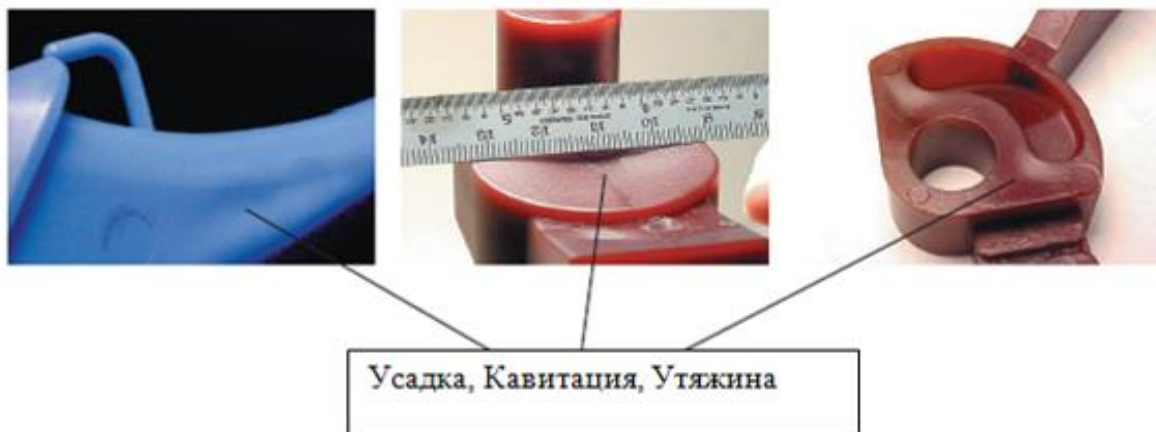
	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы
Оборудование	<p>Низкая температура воска Низкое давление инжектирования</p> <p>Недостаточный поток воска Разделение наполнителя</p>	<p>Увеличьте температуру воска Увеличьте давление инжектирования на достаточную величину. Увеличьте скорость потока Используйте надлежащие технические параметры, включающие подходящее перемешивание в баке расплавления и баке выдержки. Проконсультируйтесь с поставщиком воска для получения правильных процедур по расплавлению и кондиционированию.</p>
Модельная пресс-форма	<p>Холодная пресс-форма</p> <p>Плохая обработка поверхности в пресс-форме</p>	<p>Уменьшите охлаждение водой. Предварительно нагрейте пресс-форму перед запрессовкой. Отполируйте полость пресс-формы.</p>
Другое	Чрезмерная смазка пресс-формы	Уменьшите количество смазки в пресс-форме

Облой



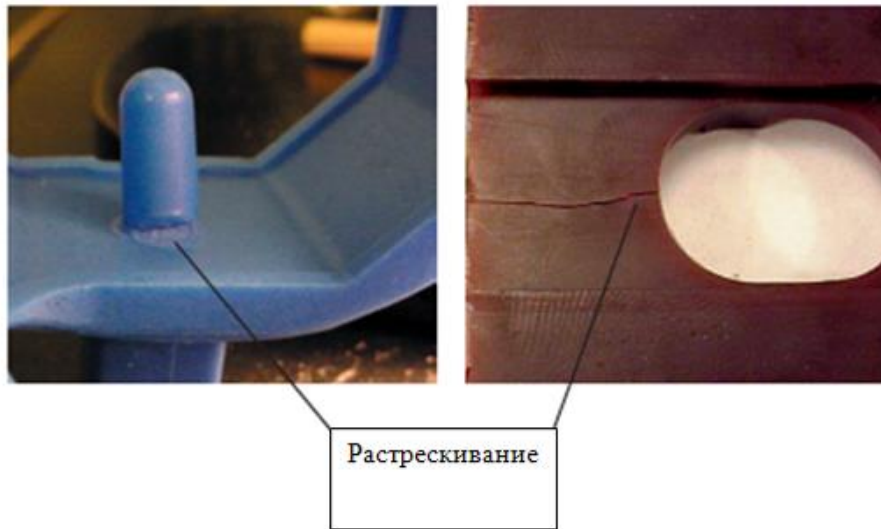
	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы
Оборудование	<p>Высокое давление инжектирование</p> <p>Низкое давление зажима</p> <p>Высокая температура воска</p> <p>Неравномерный зажим пресс-формы</p> <p>Высокая скорость потока инжектирования</p> <p>Чрезмерная величина ускорения (Оборудование, оснащенное электронным контролем инжектирования).</p>	<p>Уменьшите давление инжектирования. Давление инжектирования может открыть пресс-форму, преодолевая имеющееся давление зажима.</p> <p>Увеличьте давление зажима</p> <p>Уменьшите температуру воска</p> <p>Равномерно зажмите пресс-форму. Могут потребоваться блоки для балансировки. Пресс-форма может раскрыться. Если она выходит за границы зажимных плит.</p> <p>Уменьшите скорость потока инжектирования</p> <p>Уменьшите величину ускорения.</p>
Модельная пресс-форма	<p>Пресс-форма изношена или повреждена</p> <p>Пресс-форма закрыта не полностью</p>	<p>Исправьте при необходимости. Проверьте на износ вкладыши или повреждения из-за чрезмерного давления при закрытии пресс-формы. Проверьте на износ края линии разъема. Проверьте на повреждения (т.е. выпуклых трещин от удара).</p> <p>Удалите восковую стружку или другие включения между рабочими поверхностями пресс-формы.</p>

Усадка, Кавитация, Утяжина



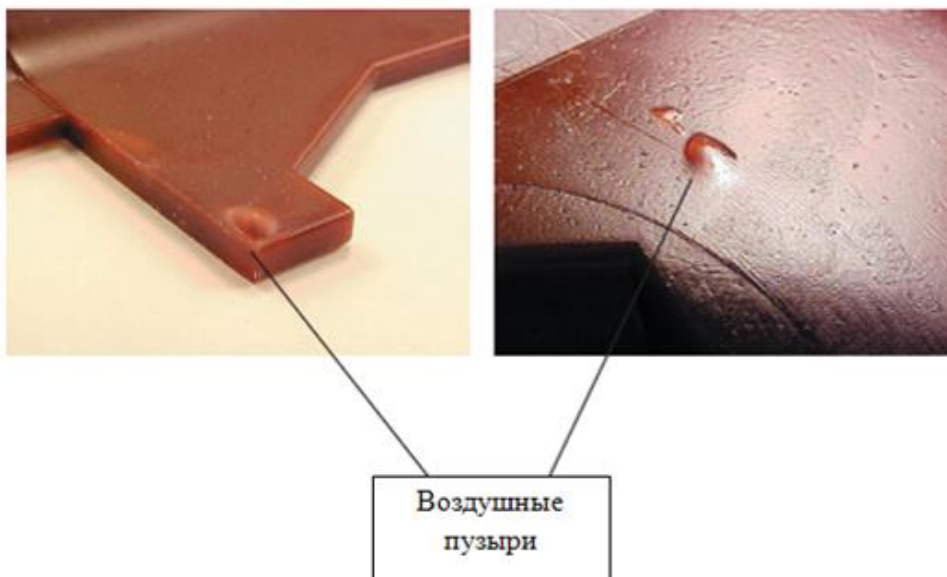
	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы
Оборудование	<p>Высокая температура воска</p> <p>Низкое давление инжектирования</p> <p>Короткое время инжектирования</p> <p>Неправильная температура пресс-формы</p> <p>Недостаточный поток воска</p> <p>Пресс для воска не подходит для применения</p>	<p>Уменьшите температура воска</p> <p>Увеличьте давление инжектирования</p> <p>Увеличьте время инжектирования</p> <p>Проверьте температуру пресс-формы и определите исправят ли условия охлаждения плит или пресс-формы</p> <p>Увеличьте скорость потока.</p> <p>По возможности инжектируйте на другом оборудовании (жидкое, пастообразное или брусок)</p>
Модельная пресс-форма	<p>Питатель инжектирования слишком маленький</p> <p>Неправильное расположение питателя для инжектирования</p> <p>Слишком длинный питатель инжектирования</p>	<p>Увеличьте поперечное сечение питателя инжектирования</p> <p>Убедитесь, что воск внедряется в пресс-форму по самому короткому пути к самым большим неохлаждаемым объемным элементам модели.</p> <p>Укоротите длину питателя.</p>
Воск	<p>Выбор неподходящего воска для данного применения</p>	<p>Рассмотрите замену воска на менее склонный к усадке, кавитации и утяжинам</p> <p>Рассмотрите использование восковых охладителей</p> <p>Проконсультируйтесь поставщиком воска.</p>

Трещинообразование



	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы
Оборудование	<p>Чрезмерное время инъектирования</p> <p>Холодная пресс-форма</p> <p>Высокое давление инъектирования, сложно вынимается модель из пресс-формы</p>	<p>Уменьшите время инъектирования. Если модель переохладится в пресс-форме, то станет твердой и хрупкой с тенденцией растрескиваться до или во время удаления.</p> <p>Увеличьте температуру пресс-формы и/или плит.</p> <p>Уменьшите давление инъектирования</p>
Модельная пресс-форма	<p>Неправильное открывание пресс-формы</p> <p>Неправильное удаление модели</p> <p>Черновая, с заусенцами или грубая поверхность</p> <p>Неправильная настройка выталкивателей</p> <p>Острые внутренние углы</p>	<p>Замедлите скорость открывания. Проверьте последовательность открывания пресс-формы аккуратно без применения силы к модели.</p> <p>Примечание: Если полость глубокая, убедитесь что линия разъема разъединяется равномерно. Добавьте дополнительные направляющие штыри.</p> <p>Проверьте технологию переноса и извлечения модели. Рассмотрите возможность использования пневмосистемы.</p> <p>Предоставьте инструментальщику проверить пресс-форму. Исправьте или отполируйте при необходимости.</p> <p>Расположите выталкиватели во избежание напряжения изгиба на модели во время удаления, и добавьте больше выталкивателей при необходимости. Проверьте настройки выталкивателей на равномерность действия и скорости.</p> <p>Проверьте с технологической службой возможность добавления скругления</p>
Воск	Хрупкий воск	Рассмотрите возможность замены воска для увеличения вязкости для того, чтобы уменьшить хрупкость. Проконсультируйтесь с вашим поставщиком воска.
Другое	Недостаточная смазка пресс-формы	Проверьте на наличие достаточного количества смазки в проблемной области. Замените смазку пресс-формы при необходимости.

Воздушные пузыри



Оборудование	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы
	Чрезмерная скорость потока инжектирования	Уменьшите скорость потока воска. Примечание: Чрезмерная скорость потока, вызывающая турбулентность, может захватывать воздух во время инжектирования воска.
	Чрезмерная величина ускорения (Оборудование, оснащенное электронным контролем инжектирования).	Уменьшите величину ускорения
	Неправильная температура сопла	Настройте температуру сопла
	Неправильные параметры воска	Соблюдайте условия в соответствии с инструкциями производителя.
	Высокая температура воска	Уменьшите температуру воска
	Высокое давление зажима	Уменьшите давление зажима. Высокое давление зажима может блокировать вентиляционные отверстия.
	Утечка уплотнений системы инжектирования	Замените уплотнения с дефектами
	Слишком высокая скорость наполнения камеры инжектирования	Уменьшите скорость наполнения; проконсультируйтесь с производителем оборудования.

Воздушные пузыри

	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы
Модельная пресс-форма	Неправильное использование вентиляционных отверстий	Добавьте или удалите вентиляционные отверстия в полости пресс-форме; убедитесь, что существующие вентиляционные отверстия остаются чистыми.
	Неправильный размер и/или расположение вертикального литникового канала воска	Исправьте размер и/или расположение вертикального литникового канала воска для уменьшения или устранения турбулентности.
	Ориентация пресс-формы к прессу	Переверните пресс-форму
	Высокая температура пресс-формы	Уменьшите температуру пресс-формы
	Низкая температура пресс-формы	Увеличьте температуру пресс-формы.
Воск	Дефектные бруски Поврежденные бруски	Убедитесь, что бруски произведены без воздуха Почините или замените поврежденные бруски. Примечание: Поврежденные бруски или которые имеют грубую поверхность могут внедряться и захватывать воздух, который может быть перемещен в восковую модель.
Другое	Неправильная загрузка воска	Воздух может быть захвачен при невнимательном заполнении прессы для воска горячим воском. Примечание: Расплавленный воск должен вливаться в резервуар медленно, создавая как можно меньше турбулентности.
	Излишняя смазка пресс-формы	Уменьшите использование смазки пресс-формы. Примечание: Излишки смазки пресс-формы на поверхности соединяющихся половин может служить как «прокладка»; Очистите половинки пресс-формы для удаления излишков смазки пресс-формы.

Разброс размеров

Вступление

Разброс размеров может влиять на многие области модели, и поэтому сложно предоставить фотографии для охватывания все возможные ситуации. На размеры может влиять количество контролируемых переменных процесса. Следующие причины и меры устранения можно применять к подавляющему большинству разбросов размеров и позволяет специалисту по воску идентифицировать и исправить разброс.

	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы
Оборудование	Колебание давления инъектирования	Поддерживайте постоянное давление инъектирования Примечание: Низкое давление уменьшит размеры. Высокое давление увеличит размеры.
	Колебание времени инъектирования	Поддерживайте постоянное время цикла. Примечание: Короткий цикл уменьшает размеры. Длительный цикл увеличивает размеры.
	Колебания температуры воска	Поддерживайте равномерную температуру воска. Примечание: Низкая температура увеличит размеры. Высокая температура уменьшит размеры. Проверьте калибровку температуры воска.
	Колебание температуры пресс-формы	Обеспечьте правильное охлаждение/нагрев для поддержания постоянной температуры пресс-формы.
	Высокая температура сопла	Уменьшите температуру сопла. Примечание: Высокая температура сопла может привести к разбросу размеров на маленьких деталях.
	Колебание давления зажима	Поддерживайте необходимое давление зажима во избежание открывания пресс-формы.

Разброс размеров

	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы
Модельная пресс-форма	Слишком маленький размер питателя или он не правильно спроектирован	Убедитесь в правильном размере и конструкции системы питателей для равномерного подпитки модели перед затвердеванием.
	Чистота пресс-формы	Очистите пресс-форму при необходимости и выполните стандартное обслуживание пресс-формы.
	Несовпадение пресс-формы	Проверьте направляющие штыри на износ и правильное расположение. Добавьте дополнительные направляющие штыри.
	Ошибки при производстве пресс-формы	Проверьте размеры пресс-формы
Воск	Неправильный коэффициент усадки	Убедитесь, что свойства воска соответствуют спецификациям. Для восков с наполнителем убедитесь в правильном расплавлении и перемешивании для поддержания равномерности распределения наполнителя.
	Загрязненный воск	Проверьте условия для воска. Замените воск при необходимости.
	Отделение наполнителя	Используйте надлежащие технические параметры, включающие подходящее перемешивание в баке расплавления и баке выдержки. Проконсультируйтесь с поставщиком воска для получения правильных процедур по расплавлению и кондиционированию.
Другое	Колебания температуры окружающей среды	Поддерживайте постоянную температуру на модельном участке
	Искривление восковых моделей	Смотри «Искривление»
	Отсутствие охладителей	Убедитесь, что необходимые охладители используются
	Неровный зажим пресс-формы	Используйте подходящий пресс для инъектирования или блоки для балансировки.

Раздел 2

Дефекты в растворимых стержнях

Вступление

Есть случаи, когда внутренние элементы компонента создаются с помощью стержней из растворимого воска, который обычно называют растворимым стержнем. Растворимые стержни производятся с помощью техник схожих с обычными восковыми моделями и поэтому имеют схожие дефекты.

Есть различия в пунктах связанных с производством и использование растворимых стержней, которые могут привести к дефектам в растворимых стержнях или несоответствиям восковых моделей.

Данный раздел следует похожему формату, как и предыдущий, за исключением отличий в материале, который используют для производства растворимых стержней.

Трещинообразование



Оборудование	Вероятная причина Холодные плиты Чрезмерное время цикла Горячий воск Слишком быстрое открывание зажима	Предлагаемое решение проблемы Увеличьте температуру плит Уменьшите время цикла Уменьшите температуру инжестирования воска Уменьшите скорость открывания зажима
Модельная пресс-форма	Холодная пресс-форма Заусенцы в пресс-форме Несовпадение пресс-формы	Увеличьте температуру пресс-формы Инструментальщику удалить заусенцы Проверьте направляющие штыри на износ и правильное расположение.
Воск	Отделение наполнителя	Проверьте на надлежащее перемешивание воска. Удалите испорченный воск. Проверьте температуры во время процесса поддержания параметров.
Другое	Слишком быстрое открывание пресс-формы Неправильное удаление модели	Уменьшите скорость открывания пресс-формы Обучите персонал правильной технике извлечения модели. Примечание: Используйте несильную струю сжатого воздуха в линии разъема пресс-формы для освобождения из пресс-формы. Всегда проверяйте, что модель углублена равномерно. Применяйте давление равномерно и избегайте сгибания модели.

Усадка, Кавитация, Утяжина



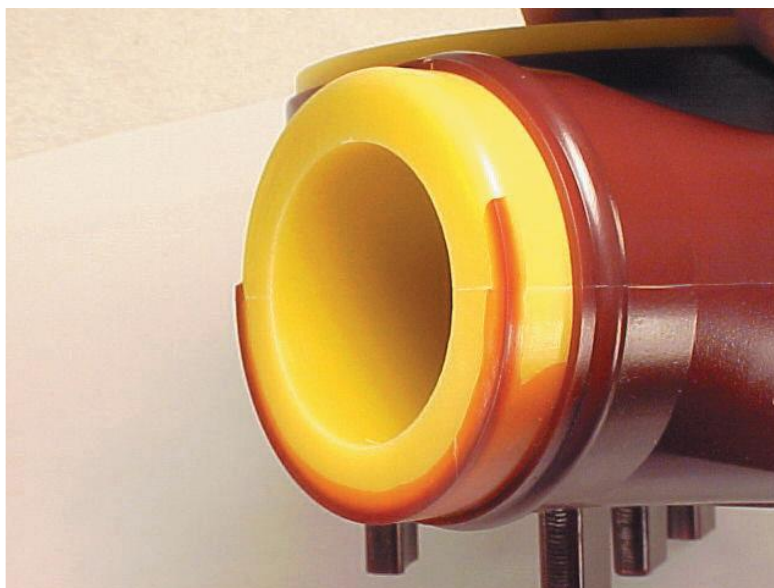
	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы
Оборудование	<p>Горячий воск</p> <p>Короткое время цикла</p> <p>Низкое давление инжектирования</p> <p>Недостаточный размер впрыска</p> <p>Некорректная температура плит</p>	<p>Уменьшите температуру воска</p> <p>Увеличьте время цикла</p> <p>Увеличьте давление инжектирования</p> <p>Увеличьте размер впрыска</p> <p>Настройте температуру плит</p>
Модельная пресс-форма	<p>Некорректная температура пресс-формы</p> <p>Недостаточный размер вертикального литника</p> <p>Неподходящее расположение вертикального литника</p>	<p>Настройте температуру пресс-формы</p> <p>Увеличьте размер вертикального литника</p> <p>Измените расположение вертикального литника</p>

Воздушные пузыри



	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы
Оборудование	<p>Несоответствующее расплавление и/или параметры</p> <p>Горячий воск</p> <p>Чрезмерный поток воска</p> <p>Чрезмерная величина ускорения (Оборудование, оснащенное электронным контролем инжектирования).</p> <p>Высокое давление инжектирования</p> <p>Некорректное давление сопла</p>	<p>Проверьте процесс расплавления и/или поддержания параметров</p> <p>Уменьшите температуру воска.</p> <p>Уменьшите поток воска</p> <p>Уменьшите величину ускорения</p> <p>Уменьшите давление</p> <p>Настройте давления сопла</p>
Модельная пресс-форма	<p>Некорректная вентиляция пресс-формы</p>	<p>Очистите и/или добавьте вентиляционные отверстия в пресс-форме</p>

Облой



Оборудование	Вероятная причина Высокое давление инъектирование	Предлагаемое решение проблемы Уменьшите давление инъектирования. Давление инъектирования может открыть пресс-форму, преодолевая имеющееся давление зажима.
	Низкое давление зажима	Увеличьте давление зажима
	Высокая температура воска	Уменьшите температуру воска
	Неравномерный зажим пресс-формы	Равномерно зажмите пресс-форму. Могут потребоваться блоки для балансировки. Пресс-форма может раскрыться. Если она выходит за границы зажимных плит.
	Высокая скорость потока инъектирования	Уменьшите скорость потока инъектирования
	Чрезмерная величина ускорения (Оборудование, оснащенное электронным контролем инъектирования).	Уменьшите величину ускорения.
Модельная пресс-форма	Пресс-форма изношена или повреждена	Исправьте при необходимости. Проверьте на износ вкладыши или повреждения из-за чрезмерного давления при закрытии пресс-формы. Проверьте на износ края линии разъема. Проверьте на повреждения (т.е. выпуклых трещин от удара).
	Пресс-форма закрыта не полностью	Удалите восковую стружку или другие включения между рабочими поверхностями пресс-формы.

Зернистость



	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы
Оборудование	<p>Низкая температура воска</p> <p>Низкое давление инжектирования</p> <p>Недостаточный поток воска</p> <p>Разделение наполнителя</p>	<p>Увеличьте температуру воска</p> <p>Увеличьте давление инжектирования на достаточную величину.</p> <p>Увеличьте скорость потока</p> <p>Используйте надлежащие технические параметры, включающие подходящее перемешивание в баке расплавления и баке выдержки. Проконсультируйтесь с поставщиком воска для получения правильных процедур по расплавлению и кондиционированию.</p>
Модельная пресс-форма	<p>Холодная пресс-форма</p> <p>Плохая обработка поверхности в пресс-форме</p>	<p>Уменьшите охлаждение водой. Предварительно нагрейте пресс-форму перед запрессовкой.</p> <p>Отполируйте полость пресс-формы.</p>
Другое	<p>Чрезмерная смазка пресс-формы</p>	<p>Уменьшите количество смазки в пресс-форме</p>

Искривление

	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы
Оборудование	Слишком короткое время цикла	Увеличьте время цикла. Время цикла должно быть достаточным для охлаждения модели
	Высокая температура плит	Увеличьте охлаждение водой
	Слишком быстрое открывание зажима	Уменьшите скорость открывания зажима
	Горячий воск	Уменьшите температуру воска
Модельная пресс-форма	Пресс-форма слишком горячая	Настройте температуру пресс-формы или плит для увеличения охлаждения
	Создался вакуум вытягиванием стержня	Если вытягиваемый стержень расположен глухом отверстии, то его вынимать надо медленно во избежание создания вакуума. Иногда требуются отверстия для вентиляции.
	Расположение или конструкция выталкивателя	Проверьте конструкцию пресс-формы и доработайте при необходимости.
Другое	Слишком быстрое открывание пресс-формы	Уменьшите скорость открывания
	Недостаточная или некорректная смазка пресс-формы	Используйте подходящее количество и тип смазки пресс-формы для корректного извлечения модели.
	Некорректное удаление модели из пресс-формы	Обучите персонал технике правильного извлечения модели. Примечание: Используйте несильную струю сжатого воздуха в линии разъема пресс-формы для освобождения из пресс-формы. Всегда проверяйте, что модель углублена равномерно. Применяйте давление равномерно и избегайте сгибания модели.
	Хранение – размещение модели на неровной поверхности	Примите меры предосторожности при хранении модели после инъектирования. Убедитесь, что она правильно поддерживается. В некоторых случаях может потребоваться фиксация.
	Повышенная температура на модельном участке	Поддерживайте необходимую и постоянную температуру на модельном участке при необходимости.

Раздел 3

**Дефекты в моделях, относящихся к использованию
керамических, растворимых стержней и восковых
охладителей**

Вступление

Есть случаи, когда внутренние элементы компонента требуется отлить вокруг керамического или растворимого стержня. Поэтому необходимо инжектировать воск вокруг керамического или растворимого стержня во время процесса запрессовки воска.

Существует множество проблем, связанных с этим типом процесса, которые приводят к бракованным восковым моделям или повреждению керамического или растворимого стержня.

Данный раздел следует похожему формату, как и предыдущий, за исключением отличий в материале, который используют для производства керамических и растворимых стержней.

Полезные советы:

Керамические стержни

- Убедитесь, что керамические стержни правильно подготовлены перед запрессовкой.
- Там, где есть глубокие конструкционные пазы или отверстия, лучше всего заполнить их воском перед инжектированием. Это будет препятствовать усадке/кавитации в данных областях.
- Во избежание отслаивания воска от керамического стержня, можно покрыть стержень субстанцией, которая повышает адгезию.
- Для хрупких стержней, которые имеют проблемы разрушения:
 - Необходимо рассмотреть рентген контроль стержней перед и после инжектирования для гарантирования целостности стержня.
 - Перед инжектированием выполните предварительный сбор пресс-формы с установленным стержнем. Откройте пресс-форму и проверьте стержень. Если нет трещин, то продолжайте работу. Если есть трещины, то проверьте размеры стержня или пресс-формы, чтобы понять что является причиной проблемы.

Растворимые стержни

- Убедитесь, что растворимые стержни правильно подготовлены перед инжектированием.
- Убедитесь в полном удалении всего материала растворимого стержня во избежание потенциальных включений в отливке или неправильно сформированных полостей стержня в отливке.
- Растворимые стержни «растут» в размере и разрушаются в присутствии высокой влажности; Рекомендуется использовать растворимые стержни как можно скорее после их производства и хранить при необходимости в контролируемой окружающей среде до их использования.
- Важно избегать загрязнений воска. Во избежание загрязнения воска растворимым воском, оборудование для замешивания и инжектирования используемое по очереди должно полностью очищаться и промываться до смены загрузки материалов.

Поломка стержня

	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы	
Оборудование	Высокое давление инъектирования	Уменьшите давление Примечание: Керамические стержни инъектируются с минимальным давлением инъектирования	
	Чрезмерная скорость потока	Уменьшите скорость потока	
	Чрезмерное ускорение (Оборудование, оснащенное электронным контролем инъектирования).	Уменьшите ускорение	
	Чрезмерное давление зажима	Уменьшите давление зажима до необходимого минимума	
	Низкая температура воска	Увеличьте температуру воска. Примечание: Низкая температура воска вызовет высокую вязкость воска.	
Модельная пресс-форма	Расположение стержня	Квалифицированный специалист должен настроить установочные штифты правильно. Примечание: установочные штифты могут быть слишком длинными, вызывая поломки при смыкании пресс-формы. Если штифты слишком маленькие, то у стержня нет поддержки, и он может сломаться во время инъектирования воска.	
	Быстрое движение выталкивателей	Уменьшите скорость выталкивателей для обеспечения плавного управления.	
Стержень	Стержень большего размера	Проверьте размеры стержня Примечание: Если стержень превышает заданные размеры, свяжитесь с поставщиком стержней. В некоторых случаях возможно отшлифовать увеличенную область. Правильное исправление на долгосрочный период это делать стержни правильного размера.	
Другое	Некорректное извлечение восковой модели из пресс-формы	Обучите операторов правильным техникам извлечения	
	Недостаточная смазка пресс-формы	Увеличьте смазку пресс-формы	
	Чрезмерная смазка пресс-формы	Очистите пресс-форму и используйте минимальное количество смазки.	

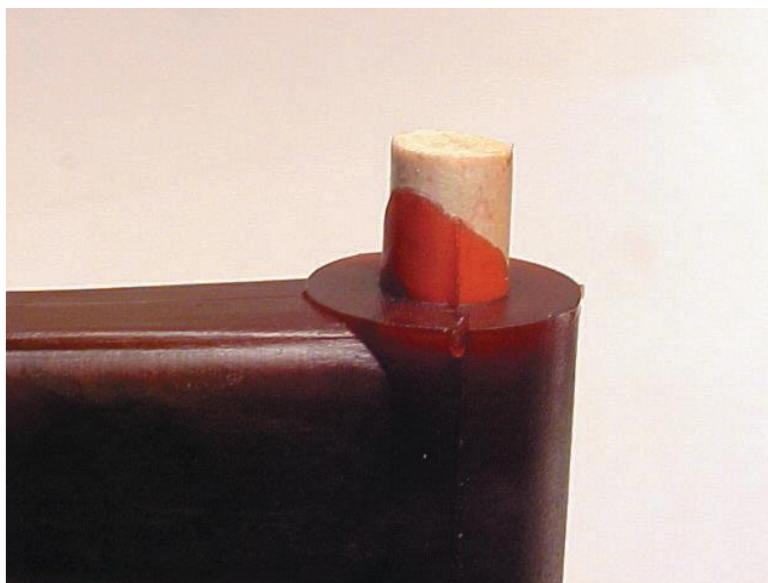
Непропрессовка при использовании стержней*



Оборудование	Вероятная причина Низкое давление инъектирования	Предлагаемое решение проблемы Увеличьте давление инъектирования на небольшую величину
	Высокое давление зажима	Уменьшите давление зажима
Модельная пресс-форма	Расположение стержня	Настройте правильное расположение установочных штифтов для гарантии правильного расположения стержня в пресс-форме.
	Холодная пресс-форма	Нагрейте пресс-форму для обеспечения лучшего протекания воска.
Стержень	Стержень большего размера	Проверьте размеры стержня и свяжитесь с поставщиком стержней. Примечание: Можно отшлифовать стержень
Другое	Холодный стержень	Нагрейте стержень для обеспечения лучшего протекания воска.

* За дополнительной информацией обратитесь к причинам и мерам устранения в Разделе 1, страница 9.

Облой при использовании стержней*

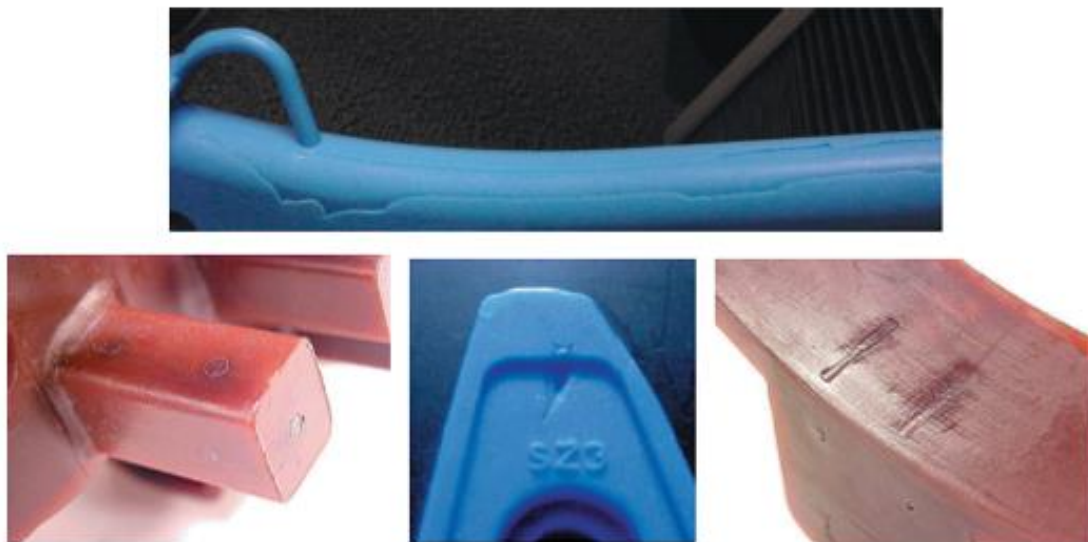


Облой вокруг стержня

	Вероятная причина	Предлагаемое решение проблемы
Оборудование	Высокое давление инъектирования	Уменьшите давление инъектирования
	Высокая скорость потока воска	Уменьшите скорость потока воска
	Чрезмерная величина ускорения (Оборудование, оснащенное электронным контролем инъектирования).	Уменьшите величину ускорения
Модельная пресс-форма	Высокая температура воска	Уменьшите температура воска
	Высокая температура пресс-формы	Уменьшите температуру пресс-формы
Стержень	Износ или повреждение пресс-формы	Отремонтируйте износ или повреждение пресс-формы. Замените, если проблемы критические.
	Стержень большего размера	Проверьте размеры стержня и исправьте соответственно
	Поврежденный или сломанный стержень	Установите причину поломки и исправьте соответственно.

* За дополнительной информацией обратитесь к причинам и мерам устранения в Разделе 1, страница 13.

Дефекты при использовании восковых охладителей



Существуют случаи, когда необходимы восковые охладители для компенсации кавитации воска в толстых поперечных сечениях. Различные проблемы, связанные с использованием восковых охладителей, могут привести к дефектам в восковых моделях. Далее указаны полезные советы.

Полезные советы:

- Высокие скорости потока инжектирования или давление инжектирования могут вызвать поломку охладителей, сдвиг к поверхности модели (обычно называемый «поцелуй») и/или захват воздуха, приводящий к поверхностным дефектам модели, которые отправят модель в брак. Уменьшение скорости потока и/или давления инжектирования минимизирует эти проблемы.
- Охладители должны полностью охладиться до использования в изготовлении модели во избежание усадки или искривления в восковой модели.
- Охладители могут быть слишком большими или неправильно расположенными. Воск может не правильно обволакивать охладитель во время запрессовки модели. Проверьте конструкцию и расположение охладителя. Другое решение это добавить отверстия или уменьшить размер охладителя для того, чтобы воск протекал через и вокруг охладителя.
- Для производства восковых охладителей обратитесь к Разделу 1. Для использования и инжектирования вокруг охладителей обратитесь к Разделу 2.



www.ultracast.ru

Тел. +7 499 136 81 82