

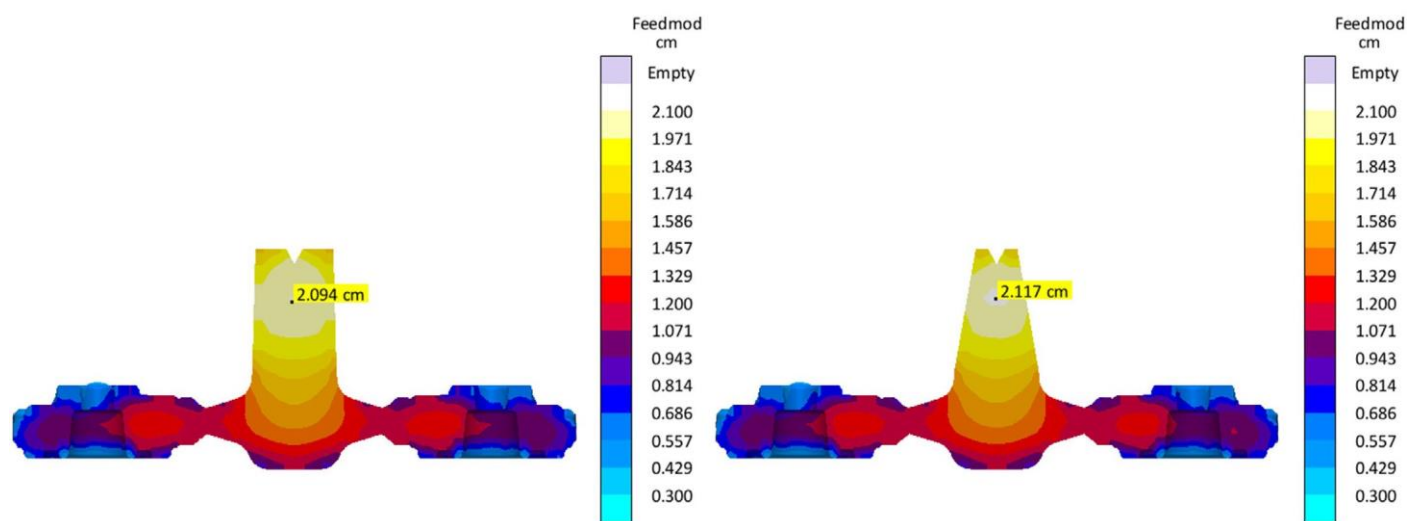


Что ещё важно:

Повышение выхода годного продукта за счёт оптимизации геометрии прибылей с

MAGMASOFT®

Компания Fundimig производит высококачественные отливки из чугуна с шаровидным графитом с использованием цилиндрических оболочек прибылей. При этом не потребовалось вносить какие-либо изменения в технологическую цепочку: процесс был эффективным, выход готового продукта высоким, брак - незначительным. Тем не менее на предприятии был выполнен расчёт литейного процесса с целью оптимизации размещения прибылей. Итог: экономия материала, энергии и сокращение затрат с одновременным повышением качества каждой отливки.



Применение новых оболочек прибылей существенно повышает эффективность производства.

Компания Fundimig изготавливает отливки из ковкого чугуна для автомобилестроения и сельскохозяйственных машин.

Сюда относятся: крышки для гидроусилителя рулевого управления, корпуса муфт и различные ступицы. Для исключения усадочной пористости и минимизации брака при литье необходимо использование прибылей. Это предполагает увеличение объёма расплава.

С помощью MAGMASOFT®, удалось оптимизировать размеры и расположение прибылей. Одновременно специалисты следили за тем, чтобы прибыль по завершении литья затвердевала. Для этого предусмотрены цилиндрические оболочки прибылей. Экзотермические оболочки существенно сокращают потери тепла прибылью. Они повышают выход годного

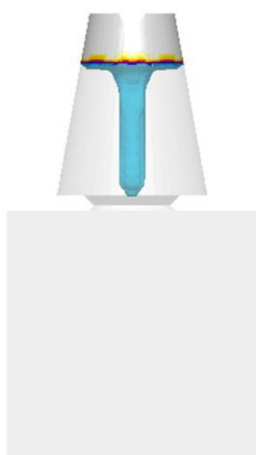
с одновременным уменьшением размеров прибылей и веса металла. Средний выход годного составил 68 %.



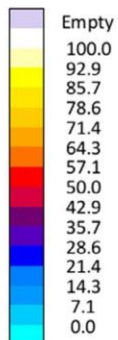
Рис. 1: Различные гильзы: сверху - стандартные, внизу - конические

Случайное открытие порождает амбициозных литейщиков

Один специалист изучил следующий труд: Томас Вильямс, Ричард Хардин и Кристоф Беккерман, Университет Айовы, исследовали



Porosity %



Porosity %

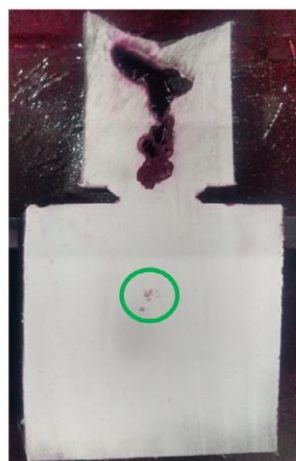
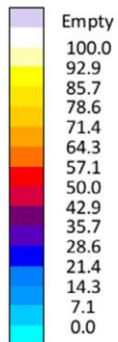


Рис. 2: Литейщики рассчитали с MAGMASOFT® пористость куба для обеих прибылей и изготовили прототип: цилиндрическая прибыль (внизу) не позволяет избежать усадочной пористости.

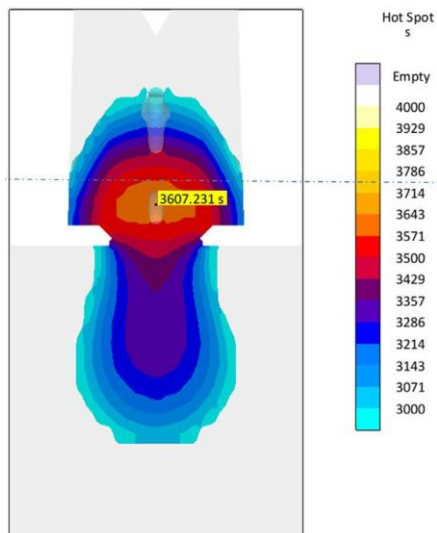
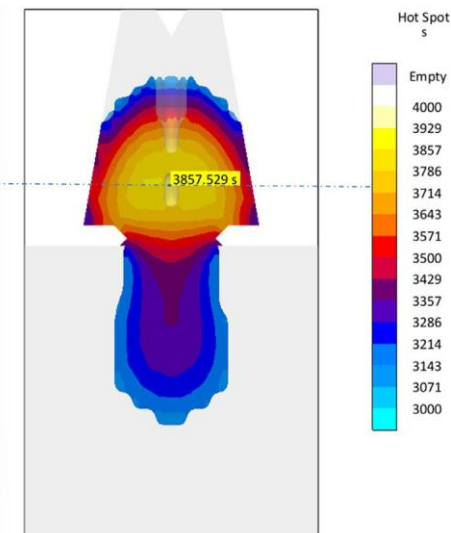


Рис. 3: Hotspot-анализ с MAGMASOFT® показывает, что тепловой центр в конической прибыли расположен выше и затвердевает медленнее.

производительность прибылей в зависимости от теплофизических свойств их оболочек. Они установили, что толщина большинства стандартных оболочек прибылей, недостаточна для повышения



выхода годного. Геометрически оптимизированная оболочка прибыли может повысить выход годного на 8 %. Одновременно в результате оптимизации процесса питания авторы наблюдали увеличение плотности и повышение качества отливки.

Результаты исследования побудили инженеров компании переосмыслить технологию процесса. Они предположили, что замена цилиндрического колпачка прибыли коническим с тем же внешним диаметром (рис. 1) позволит одновременно увеличить выход годного и повысить качество отливки. При одинаковом внешнем диаметре масса конической оболочки больше, она отдаёт больше тепла, и прибыль работает эффективнее. Таким образом выход годного можно повысить с применением меньшей прибыли. Следует помнить, что коническая оболочка обходится дороже, и следует оценить, окупаемость затрат.

Виртуально - прощ

Авторы заметили, что для надёжного расчёта оболочек прибылей требуются редко используемые данные.

Специалисты-пользователи MAGMASOFT®

имеют возможность обращаться к различным базам данных, а это позволяет обойтись без дорогостоящих экспериментов буквально с первой отливки. Этим преимуществом воспользовались эксперты: они тщательно сравнили обе оболочки (рис. 1) в MAGMASOFT®. Они установили, насколько можно повысить эффективность процесса, и окупятся ли инвестиции в другие прибыли. Эксперты ожидали, что питание отливки улучшится, несмотря на меньший объём расплава, и предполагали сэкономить на этом расплав и повысить выход годного: коническая оболочка уменьшает соотношение гильза-металл в прибыли вдвое.

Был рассчитан куб из шаровидного чугуна со старыми и новыми прибылями, и была оценена пористость. Результаты показали (рис. 2), что стандартная прибыль не позволяет полностью избежать пористости (рис. 2, внизу); коническая же прибыль это позволяет (рис 2, вверх). Анализ термоузлов с помощью MAGMASOFT® объяснил результат: центр теплового узла в конической прибыли расположен на 10 мм выше, чем в цилиндрической (рис. 3). Он лежит дальше от шейки прибыли, благодаря чему снижается вероятность образования раковин. Кроме того, расчёты показывают, что в конической прибыли расплав затвердевает примерно на 4 минуты дольше, поскольку тепловой центр в конической прибыли - больше. Питание отливки происходит качественно и достаточное время. Для подтверждения результатов расчётов и принятия решения были изготовлены прототипы куба. Куб, отлитый со стандартными прибылями, имел усадочную пористость (рис. 2, внизу).

Осуществить это просто

Как и ожидали эксперты, конические прибыли обеспечивают лучшее питание отливки при меньшем объёме расплава

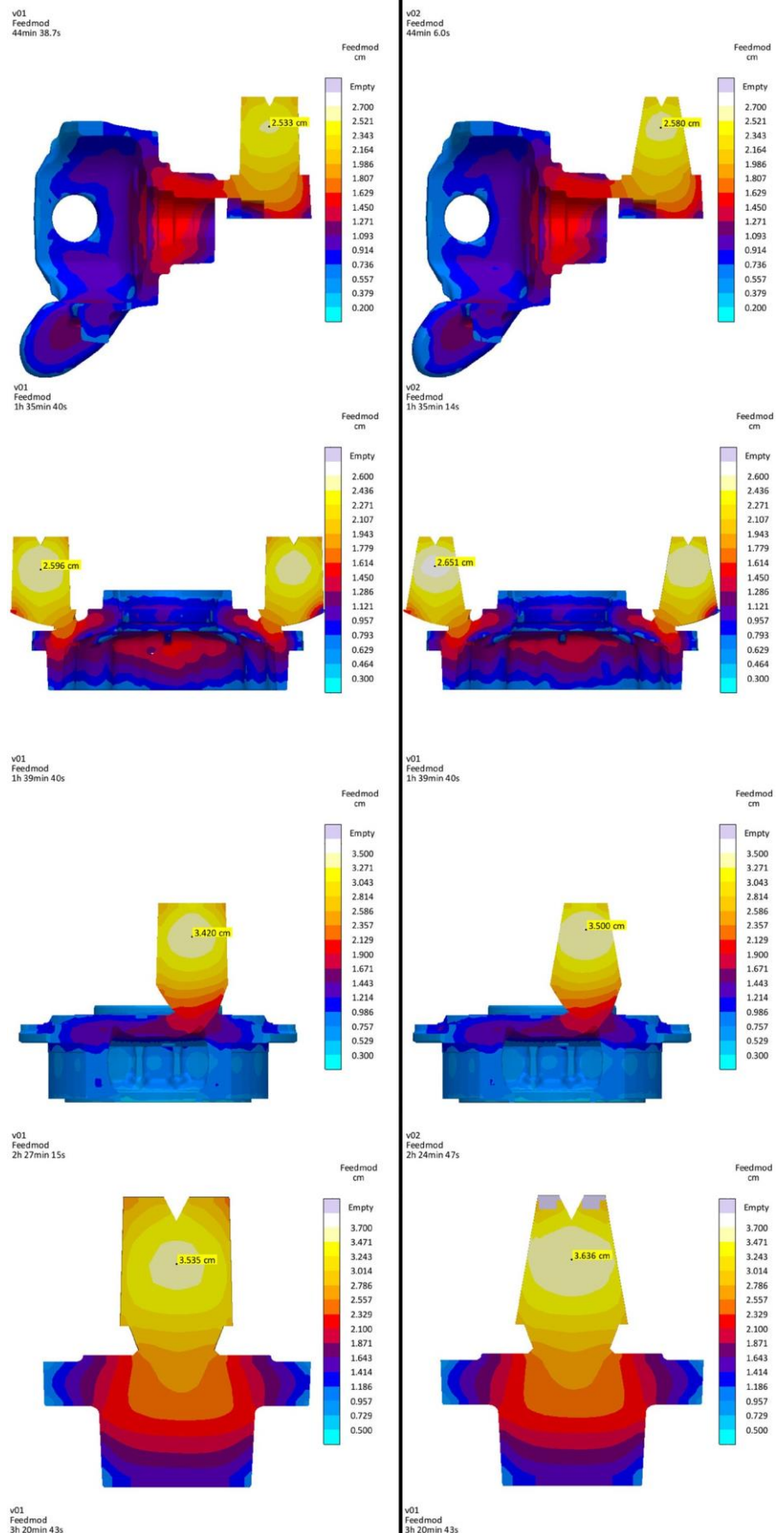


Рис. 4: Различные изделия в сравнении со старой (слева) и новой оболочкой прибыли (справа). Hotspot лежит выше, что не влияет на затвердевание отливки.

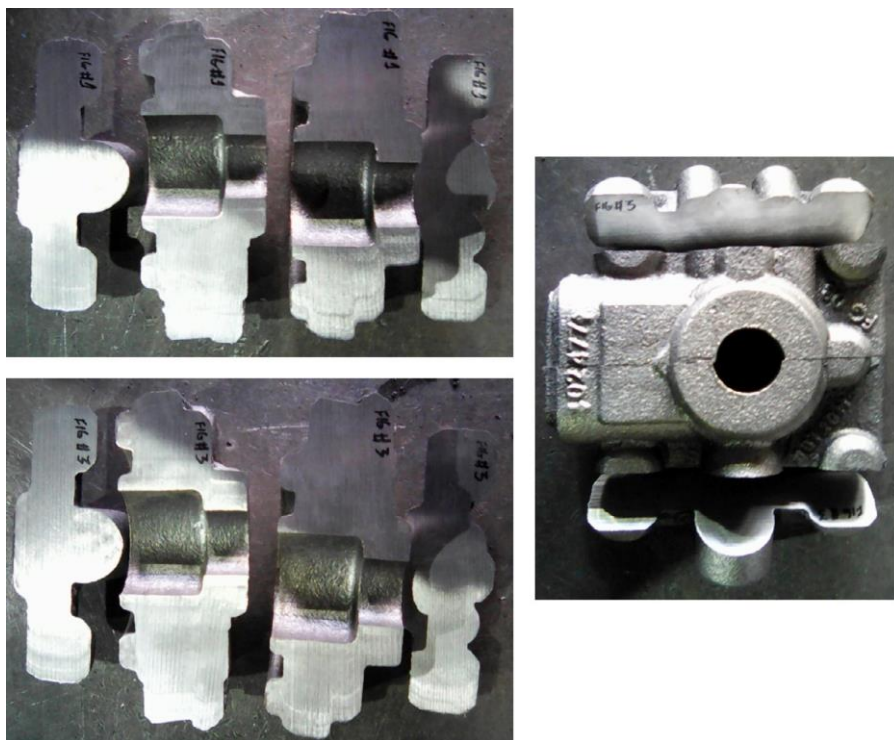


Рис. 5: Качество отливки на примере крышки усилителя рулевого механизма: преимущество новой технологии очевидно.

и позволяют увеличить выход годного. Результаты расчётов убедили руководство компании в целесообразности замены стандартной оболочки прибылей на коническую. Таким образом, использование MAGMASOFT® способствовало переходу к разработке изделий с новыми прибылями.

В новых вариантах конструкций с коническими прибылями тепловой центр расположен на 10 мм выше, чем в прежних, а процесс затвердевания изменениям не подвергся (рис. 4). Эксперты исследовали прототипы всех изделий и установили: коническая оболочка прибыли на качество не влияет. (рис. 5, образец). Однако использование конической оболочки прибылей позволило увеличить выход годного с на 59,91% на 3,19%. Это означает,

что при изготовлении 30.000 отливок ежегодно достигается экономия металла порядка 8,5 тонн.

Результат: значительный эффект при небольших изменениях

Предприятие и раньше выпускало высококачественную продукцию, в чём же заключается

смысл изменений? MAGMASOFT® позволила оценить потенциал новых оболочек прибылей и применить их вместо прежних, повысив тем самым эффективность процесса, и, таким образом, обеспечить окупаемость вложений в модернизацию технологии. Также повысилась конкурентоспособность продукции предприятия. Помимо того, предприятие получило возможность использовать сэкономленный металл для производства других видов продукции



Компания Fundimig более 30 производит изделия из шаровидного чугуна на мировой рынок.