

Новые возможности технологии литья под давлением

(Продолжение. Начало в ИБ ПМ №№ 6-12 (61-67), 2004; № 5 (72), № 8 (75), № 10 (77), 2005)

Часть 10. Технологии Tecomelt

(Окончание.)

Начало в ИБ ПМ №№ 10 (77), 2005)

1. Тенденции развития рынка.
2. Общие сведения о технологиях Tecomelt.

3. Инжекционные технологии.

3.1. Инжекционно-литьевая технология.

3.2. Инжекционно-прессовая технология.

4. Экструзионно-прессовая технология.

4.1. Последовательность технологических операций.

4.2. Техническое оснащение.

3. Инжекционные технологии

Данные технологии Tecomelt, предназначенные главным образом для формования узких протяженных деталей, могут быть реализованы двумя методами:

- обычное литье, но при низком давлении впрыска и подпитки (инжекционно-литьевая технология Tecomelt);

- инжекционно-прессовый метод.

В обоих случаях используются специализированные горизонтальные ТПА серии ENGEL Tecomelt (рис. 4).

3.1. Инжекционно-литьевая технология

Общая концепция. По этой технологии расплав впрыскивается в закрытую литьевую форму, в которой находится текстильная заготовка для получения преимущественно протяженных деталей небольшой ширины. Возможность снижения давления впрыска в этом случае достигается за счет уменьшения длины пути течения потока расплава материала с помощью горячеканальной системы каскадно управляемых впускных литников с игольчатыми клапанами. Давление впрыска при этом поддерживается на заданном, относительно низком уровне при последовательном открывании определенного количества впускных литников (рис. 5).

Отдельные впускные литники с гидравлически или пневматически управляемыми игольчатыми клапанами открываются последовательно в зависимости от положения шнека или давления в оформляющей полости литьевой формы. Литники открываются только тогда, когда фронт движущегося расплава уже прошел мимо них. Подобное последовательное срабатывание клапанов обеспечивает

правильное направление движения расплава внутри литьевой формы. Ткань прижимается к оформляющей поверхности формы и выравнивается в направлении движения расплава, что позволяет избежать возникновения «морщин» и складок.

Укладка тканого материала и удаление деталей. Размещение в оформляющей полости литьевой формы заготовок тканого материала и удаление готовых деталей осуществляются с помощью различных робототехнических устройств (рис. 6). Двухсторонний рычаг робота (рис. 6, а) одним движением помещает заготовку ткани 1 в подвижную часть литьевой формы и извлекает готовую деталь 2 из неподвижной части формы. Робототехническое устройство (рис. 6, б) захватывает край ткани 1, отматывает от рулона кусок необходи-

мой длины и отрезает его. Заготовка ткани помещается в литьевую форму с помощью прижимной рамы и удерживается там до тех пор, пока не будет закреплена на положенном месте при закрытии пресс-формы. Затем отрезается новая заготовка ткани для следующего цикла формования. После охлаждения детали литьевая форма открывается, готовая деталь выталкивается и падает на ленту конвейера, а в форму помещается следующая тканая заготовка.

3.2. Инжекционно-прессовая технология

Общая концепция. Для изготовления деталей с большой длиной пути течения расплава описанная выше технология Tecomelt становится неэкономичной (из конструкторских соображений) и/или технически неразрешимой из-за



Рис. 4. Горизонтальная литьевая машина марки ENGEL VICTORY 1350/350 Tecomelt с линейным робототехническим устройством ENGEL ERC 63/1-C (источник: Engel)

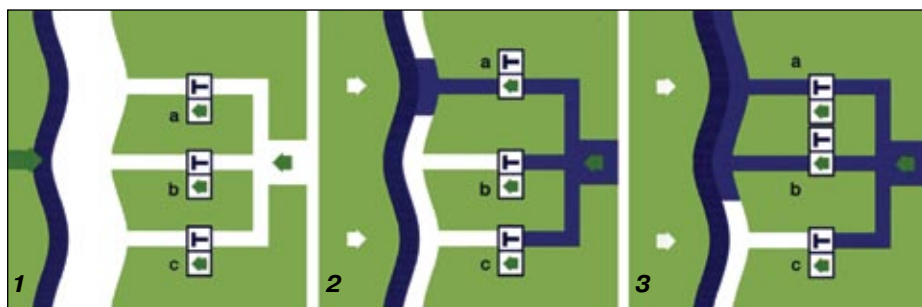


Рис. 5. Схема каскадного заполнения оформляющей полости литьевой формы: 1 - форма открыта, клапаны а, б и с закрыты; 2 - форма закрыта, подача расплава осуществляется сквозь открытый клапан а, клапаны б и с закрыты; 3 - подача расплава осуществляется сквозь клапаны а и б, клапан с закрыт (источник: Engel)

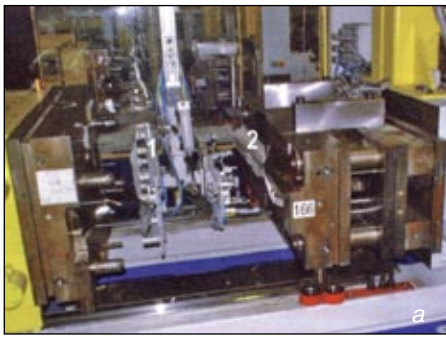


Рис. 6. Робототехнические устройства для подачи в форму тканых заготовок и удаления готовых деталей: а - подача ткани 1 и удаление детали 2; б - подача ткани 1 из рулона (источник: Engel)

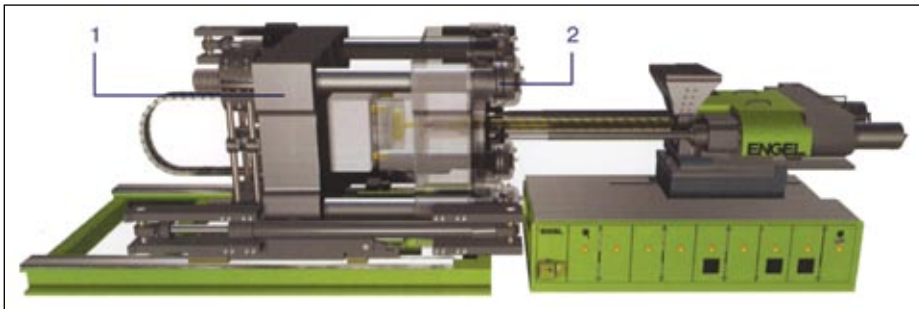


Рис. 7. Схема литьевой машины ENGEL DUO: 1 - плиты узла смыкания, позволяющие устанавливать литьевые формы больших размеров; 2 - устройства для создания усилия прессования (источник: Engel)

невозможности использовать решение с каскадным управлением впускными литниками вследствие слишком большого соотношения длины пути течения расплава и толщины стенки детали.

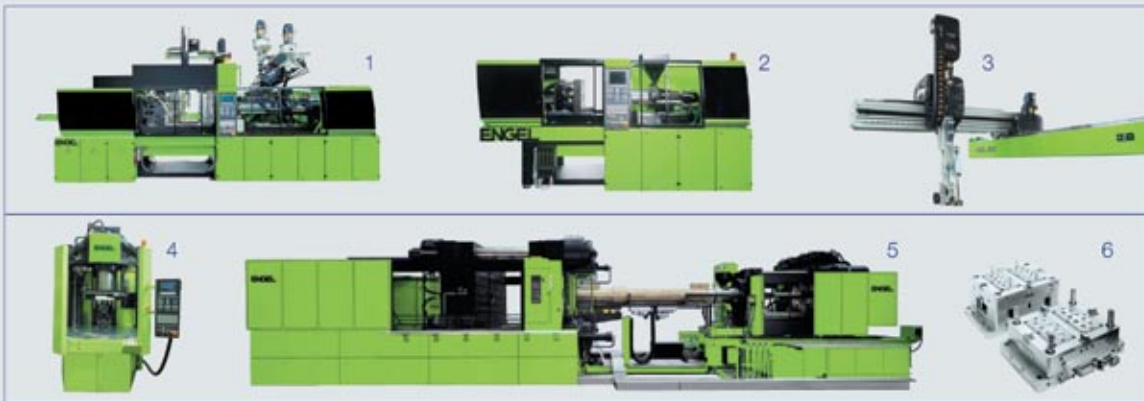
Поэтому в этом случае применяется метод инжекционно-прессового литья, который предусматривает впрыск расплава материала при низком давлении в неполностью закрытую литьевую фор-

му. При этом в ее оформляющей полости создается более низкое давление формования, поскольку поток расплава будет гораздо толще и, как следствие, напряжения сдвига в тканом материале будут гораздо ниже. Давление подпитки можно поддерживать на низком уровне и даже вообще не использовать. После впрыска необходимой дозы расплава литьевая форма закрывается при дополнительном ходе плиты узла смыкания, и расплав материала распределяется внутри оформляющей полости, полностью заполняя ее (см. ИБ ПМ № 5 (72), 2005, с. 18-22).

Для инжекционно-прессового литья деталей по технологии Tecomelt используются большие ТПА серии ENGEL DUO, которые разработаны с учетом выполнения требований этого технологического процесса (рис. 7).

Конструкция узла смыкания DUO с четырьмя колоннами, каждая из которых имеет отдельное устройство для смыкания плит, и датчиками для контроля параллельности плит литьевой формы обеспечивает наилучшие условия для четкого выполнения в заданной последовательности операций при инжекционно-прессовом литье. Постоянный контроль параллельности плит гарантирует надежность работы литьевых форм, литьевой машины и правильность протекания технологического процесса.

be the first.



- 1 - ЭНГЕЛЬ КОМБИМЕЛТ – термопластавтоматы для комбинированного литья
- 2 - ЭНГЕЛЬ ВИКТОРИ – термопластавтоматы с бесколонной системой замыкания
- 3 - ЭНГЕЛЬ РОБОТЕР – обширная система автоматизации
- 4 - ЭНГЕЛЬ ИНСЕРТ – термопластавтоматы с поворотным столом
- 5 - ЭНГЕЛЬ ДУО – большие термопластавтоматы с двухплитной системой замыкания
- 6 - ЭНГЕЛЬ ФОРМЕН – пресс-формы для комбинированного литья по технологии «комбимелт»

ENGEL

Оборудование для
литья под давлением

Уже более 50 лет фирма ЭНГЕЛЬ является производителем оборудования для изготовления изделий методом литья под давлением.

Полная гамма продукции: от малых до больших термопластавтоматов, горизонтальные и вертикальные термопластавтоматы, стандартная и специальная техника, технологии литья для термопластов, реактопластов, эластомеров – ЭНГЕЛЬ всегда найдет решение для любого клиента.

РАДУН АГ

ЭНГЕЛЬ СНГ – РАДУН АГ
119334, Москва, Пушкинская наб., 8а
Тел.: +7 (095) 9580934 e-mail: radun@galika.ru

ЭНГЕЛЬ Австрия А-4311 Швертбюрг
Тел.: +43 (0)50 620 0 e-mail: sales@engel.at
www.engel.info

Последовательность технологических операций. Для реализации процесса инъекционно-прессового литья прежде всего необходима специальная литейная форма. Наиболее существенной особенностью ее конструкции (кроме прижимов для заготовки из ткани) является наличие оформляющей полости закрытого типа (с вертикальными кромками по периметру). За счет этого пуансон не полностью входит в матрицу, оставляя возможность последующего смыкания литейной формы (при прессовании) на определенную глубину – порядка 10-15 мм, величину которой называют ходом прессования.

При впрыске расплава под низким давлением литейная форма остается приоткрытой на величину хода прессования. Вертикальные кромки матрицы не позволяют расплаву вытекать по краям оформляющей полости. Окончательное формование детали ходом прессования осуществляется с помощью узла смыкания (рис. 7, поз. 1 и 2) и может выполняться при впрыске расплава (одновременные инъекция и прессование) или сразу же после впрыска (последовательные инъекция и прессование). После охлаждения под давлением детали и раскрытия литейной формы робототехническое устройство осуществляет извлечение готовой детали и укладку в оформляющую полость новой текстильной заготовки.

Техническое оснащение. Крупногабаритные ТПА серии ENGEL DUO, которые предназначены для реализации данной технологии, имеют устройства для контроля параллельности соответствующих частей литейной формы, служащие для повышения надежности технологического процесса и защиты от повреждений и преждевременного износа пресс-форм. Чувствительность этих устройств позволяет определять отклонения параллельности обеих половин литейной формы до 0,05 мм при каждом цикле формования. Точное положение четырех стяжных колонн измеряется при действии усилия смыкания и при впрыске, что имеет решающее значение для реализации данного процесса. При сравнении результатов повторных измерений можно обнаружить любые отклонения от параллельности в литейной форме.

Измерение положения половин литейной формы проводится с помощью ультразвуковых датчиков хода с высоким разрешением, установленных на неподвижной плите литейной машины (см. рис. 7, поз. 1) в четырех устройствах для осуществления прессования. Данные об отклонениях от нулевого положения выводятся на экран дисплея оператора машины. На основе результатов измерений

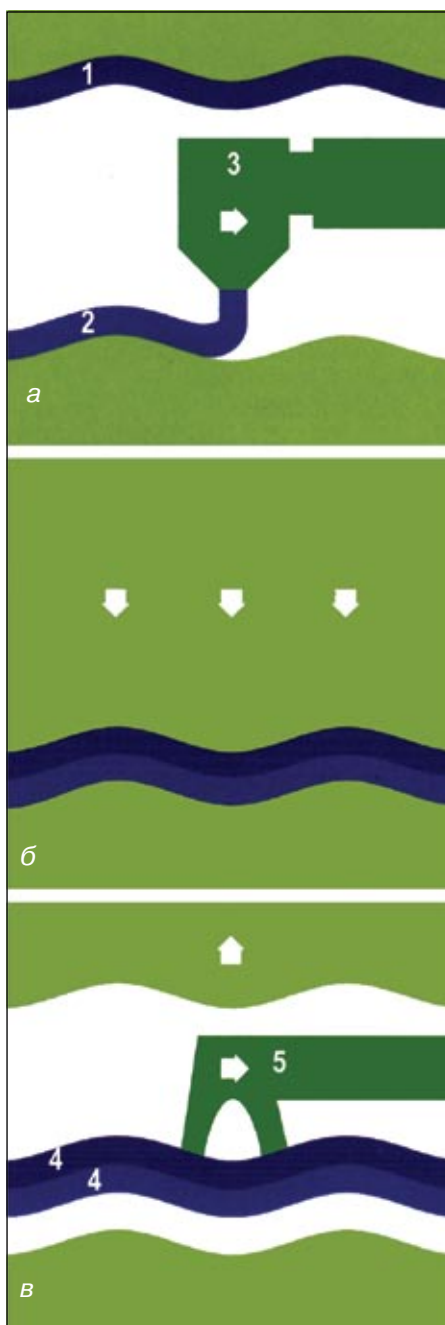


Рис. 8. Схема комбинированного экструзионно-прессового процесса Tecomelt изготовления деталей с большой площадью поверхности: а - формирование заготовки детали для прессования (1 - декоративная текстильная заготовка; 2 - слой расплава ПМ; 3 - экструзионная головка); б - прессование комбинированной заготовки детали; в - удаление готовой детали (4 - готовая деталь; 5 - схватывающее устройство) (источник: Engel)

может приниматься решение об оптимизации процесса литья. Контроль за параллельностью обеих половин литейной формы осуществляется с помощью специального программного обеспечения и способствует ее гарантированному закрытию даже при приложении различных нагрузок. Это позволяет обеспечить защиту вертикальных кромок оформляющей полости и избежать смещения заготовки декоративной ткани на отдельных участках.

4. Экструзионно-прессовая технология

Общая концепция. Изготовление деталей с большой площадью поверхности инъекционно-литьевым или инъекционно-прессовым методами, описанными выше, требует использования весьма сложной оснастки. Кроме того, наличие относительно большого градиента давления около впускных литников может привести к повреждению текстильной заготовки. В этом случае технология Tecomelt предлагает экономичную альтернативу – комбинирование экструзии расплава термопласта в виде слоя необходимой толщины непосредственно в оформляющей полости пресс-формы с последующим пресс-литьем под низким давлением (рис. 8).

4.1. Последовательность технологических операций Формирование заготовки детали с большой площадью поверхности.

Узел пластикации и экструзии расплава обеспечивает с помощью робототехнического устройства перемещение экструзионной головки во всех направлениях. В начале цикла экструзионный узел выдвигается вперед, входит в раскрытую пресс-форму и формирует слой расплава ПМ на поверхности нижней половины оформляющей полости пресс-формы (рис. 8, а). Поток расплава экструдирован таким образом, чтобы пути растекания расплава при последующем прессовании были как можно короче. Быстрое формирование слоя расплавленного материала на поверхности нагретой до заданной температуры формы предотвращает преждевременное остывание расплава.

Прессование. Сразу же после вывода экструзионного устройства из рабочей зоны пресс-формы она закрывается (рис. 8, б). Операция прессования позволяет не только оформлять деталь соответственно оформляющей полости пресс-формы, но и приформовать к расплаву ПМ предварительно вложенную текстильную заготовку 1 (см. рис. 8, а). Для получения высококачественной детали необходимо тщательно контролировать давление и время прессования.

Удаление готовой детали. После охлаждения детали пресс-форма открывается и деталь с уже готовой декоративной текстильной отделкой извлекается. Этот процесс (так же, как и укладка заготовки ткани) может выполняться как вручную, так и с помощью робототехнического устройства. Автоматизация процесса позволяет сэкономить не только на трудозатратах, но и на сокращении времени выполнения операции за счет того, что ткань можно помещать в верхнюю часть пресс-формы одновременно с подачей на ее нижнюю часть расплава.

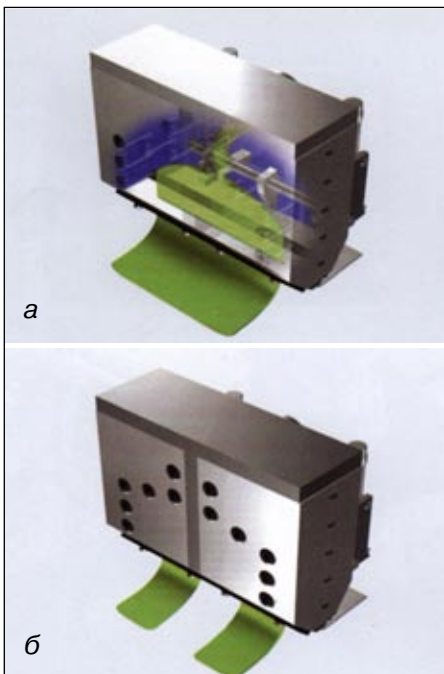


Рис. 9. Съемные экструзионные головки: а - для формирования широкого потока расплава ПМ; б - для формирования двух узких потоков расплава (источник: Engel)

4.2. Техническое оснащение

Одной из характерных особенностей вертикальных установок модели ENGEL Tecomelt для комбинированного литья экструзионно-прессовым методом является наличие экструзионных головок

различного типа в зависимости от формы и размеров формуемых деталей.

Узел впрыска литьевой машины был специально разработан в целях удовлетворения конкретным требованиям данного процесса и укомплектован съемной экструзионной головкой с реологически оптимизированной фильерой, которая позволяет придать потоку расплава форму плоской ленты (рис. 9, а).

При универсальном использовании (т. е. при изготовлении изделий различной формы и размеров) головка также оборудована комплектом легко заменяемых пластин, которые могут изменять геометрию потока расплава и придавать ему форму и профиль, которые нужны для формирования в пресс-форме слоя расплава ПМ для конкретной детали. Так, помимо наиболее часто используемого прямоугольного сечения в установленных пределах значений ширины и толщины щелевого отверстия экструзионной головки можно получать также полукруглые или сдвоенные профили потока расплава минимальной площади сечения (рис. 9, б).

ТПА серии ENGEL Tecomelt с вертикальным узлом смыкания, оборудованные двумя узлами для пластикации и экструзии расплава, поставляются в двух вариантах исполнения.

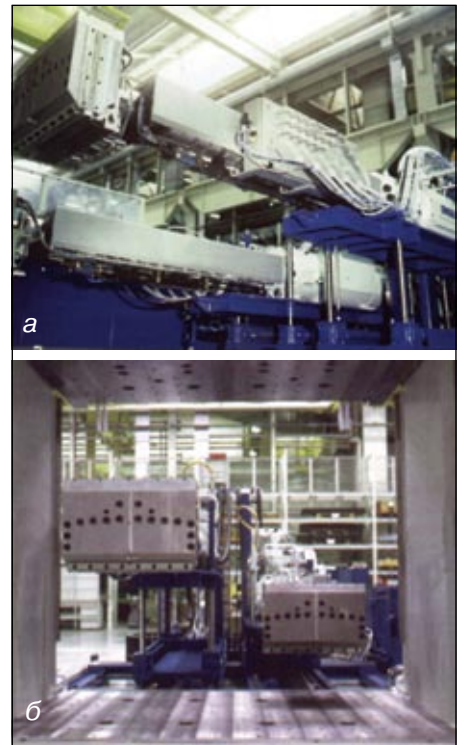


Рис. 10. Общий вид узла пластикации и экструзии расплава ПМ вертикального ТПА серии ENGEL Tecomelt (а), способного перемещаться по трем осям, и узла подачи расплава ПМ с двумя экструзионными головками (б) (источник: Engel)

Вариант 1 имеет два устройства для подачи расплава в форму, которые двигаются независимо друг от друга по

Термопластавтоматы
фирмы **Chen Hsong** (Гонконг)
знаменитой серии **JetMaster**

- надежные
- скоростные
- точные
- для тонкостенного литья
- большой модельный ряд
- японская электроника
- немецкая гидравлика

- демонстрация работы
- консультации по подбору оборудования
- поставка
- обучение
- пуско-наладочные работы
- гарантийное и постгарантийное обслуживание

Производство высококачественных прессформ

Санкт-Петербург, ул. Пионерская, 29, ООО «АКВАФОР» МОЛДИНГ
Тел/факс: (812) 329-07-94, моб. 8-921-755-44-75
e-mail: moulding@mail.wplus.net, www.moulding.ru

Подход к эволюции
Выбор с удовольствием

Используя богатый накопленный опыт подразделения компании, специализирующегося на разработке и производстве вспомогательного оборудования для переработки пластиковых гранул, Piovani создал специализированное оборудование для таких сфер производства, как инжекционное литье и формование, экструзия, производство ПЭТ-преформ и оптических дисков. Модели Piovani образуют идеальный союз как друг с другом, так и с ТПА. "Умные" системы Piovani превосходно адаптируются под специфические нужды каждого производства. Компания Piovani ставит четкий акцент на исследовательской деятельности для поиска наиболее инновационных решений, которые будут точно и оперативно отвечать требованиям клиентов. Это и объясняет тот факт, что многие компании-производители во всем мире выбирают именно компанию Piovani в качестве партнера при всем богатстве альтернатив.

PIOVANI
Customers. The core of our innovation

СОЛАН-Д
Тел/факс: +7 095 223 69 38 (многоканальный)
Тел.: +7 095 782 71 50
Piovani@solandtech.ru
www.piovani.ru

трем осям и позволяют одновременно формировать заготовки двух деталей различной геометрической формы, но при этом необходимо обеспечить одинаковое время пластикации материала, подачи в форму и охлаждения детали. Два экструзионных устройства могут также работать с различными материалами, при этом необходимо использовать две различные пресс-формы или последовательно одну и ту же пресс-форму.

Вариант 2 установки имеет два экструзионных устройства для подачи расплава в форму, которые двигаются параллельно в продольном и вертикальном направлениях, но в поперечном направлении могут двигаться независимо друг от друга. Такая система особенно хорошо подходит для одновременного изготовления двух идентичных или зеркально отраженных деталей (рис. 10).



Рис. 11. Установки ENGEL Tecomelt для экструзионно-прессового формования композиционных деталей с большой площадью поверхности: а - ENGEL Tecomelt 2500/2500/800 VR; б - установка с робототехническими периферийными устройствами (источник: Engel)

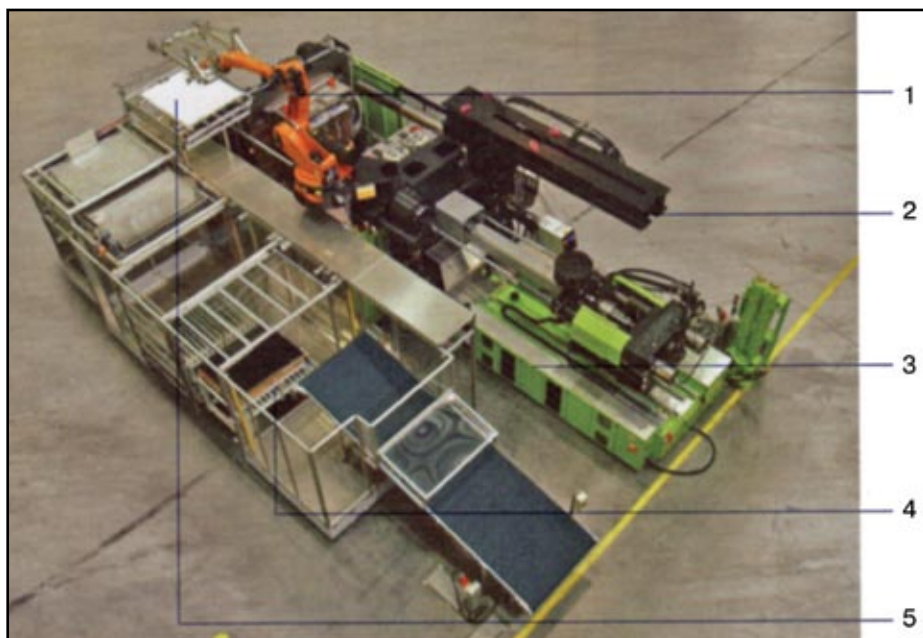


Рис. 12. Производственный модуль на базе ТПА марки ENGEL DUO 7050/1700 Tecomelt: 1 - гибкий робот для манипуляций с текстильными заготовками и готовыми деталями; 2 - устройство для облегчения монтажа и демонтажа больших пресс-форм; 3 - аккумулятор давления для увеличения скорости литья; 4 - периферийная станция для своевременной подготовки и подачи текстильных заготовок и удаления готовых деталей; 5 - станция предварительного подогрева текстильных заготовок (источник: Engel)

Установки ENGEL Tecomelt (рис. 11) для комбинированного литья экструзионно-прессовым методом были специально разработаны для формования композиционных деталей из текстильных заготовок и ПМ и характеризуются следующими конструктивными особенностями:

- небольшая высота рабочей части и низкое расположение неподвижной плиты узла смыкания, что облегчает доступ к узлам установки и обеспечивает возможность ее обслуживания на уровне пола;
- легкость автоматизации благодаря общей концепции управления установкой и робототехническим оборудованием (рис. 12);
- универсальность в применении как с одноместными, так и с двухместными пресс-формами;
- наличие аккумулятора давления, позволяющего быстро развивать необходимое для смыкания пресс-формы усилие.

Редакция ИБ ПМ благодарит компанию **ENGEL Austria GmbH** за предоставленные материалы, позволившие подготовить данную публикацию.

О.Я. Михасенок

New Injection Molding Technologies

(Continued from IB PM No. 6-12 (61-67), 2004; No. 5 (72), No. 8 (75), 2005)

Part 10. Tecomelt Technology

O.J. Mikhasenok

(Continued from IB PM No. 10 (77), 2005)

Low pressure injection molding allows to produce polymer material parts using fabric overlays in one pass. This one step process not only saves time but can be also automated. Moreover, it improves the quality of the part decorative surface finish. This technology developed by Engel Austria GmbH is known as Tecomelt.

НОВОСТИ

Новый завод в Омске

В Омске началось строительство российско-итальянского завода по производству ПП мощностью порядка 180 тыс. тонн в год. Весь цикл строительных работ займет не более полутора лет. Строительно-монтажные работы выполнят омские организации, а монтаж оборудования будут контролировать специалисты компании Technimont S.p.A (Италия). Стоимость контракта оценивается в сотни миллионов долларов инвестиций. Это еще один заметный шаг в привлечении иностранных инвестиций, организации

новых производств, внедрении современных технологий и получении конечной продукции. «Его итогом станет повышение конкурентоспособности омских предприятий нефтехимии, и не только на российском, но и на мировом рынке. Омской области реализация крупного инвестиционного проекта обеспечит сотни новых рабочих мест и доходы в бюджет региона, которые будут использованы на нужды ее социальной политики и экономического развития», – считает губернатор Омской области Л. Полежаев.

regnum.ru