



combimelt



**Серии термопластавтоматов**

ENGEL victory  
ENGEL e-motion  
ENGEL e-max  
ENGEL duo  
ENGEL speed

> **ENGEL combimelt**

ENGEL insert  
ENGEL elast / LIM  
ENGEL PETsystems

**Прикладные технологии**

ENGEL robot  
ENGEL control

**Обучение и контроль**

ENGEL training  
ENGEL e-factory

**Технологии ENGEL**

ENGEL application technology

**Области применения**

ENGEL automotive  
ENGEL teletronics  
ENGEL packaging  
ENGEL medical  
ENGEL technical moulding

**Общий проспект**

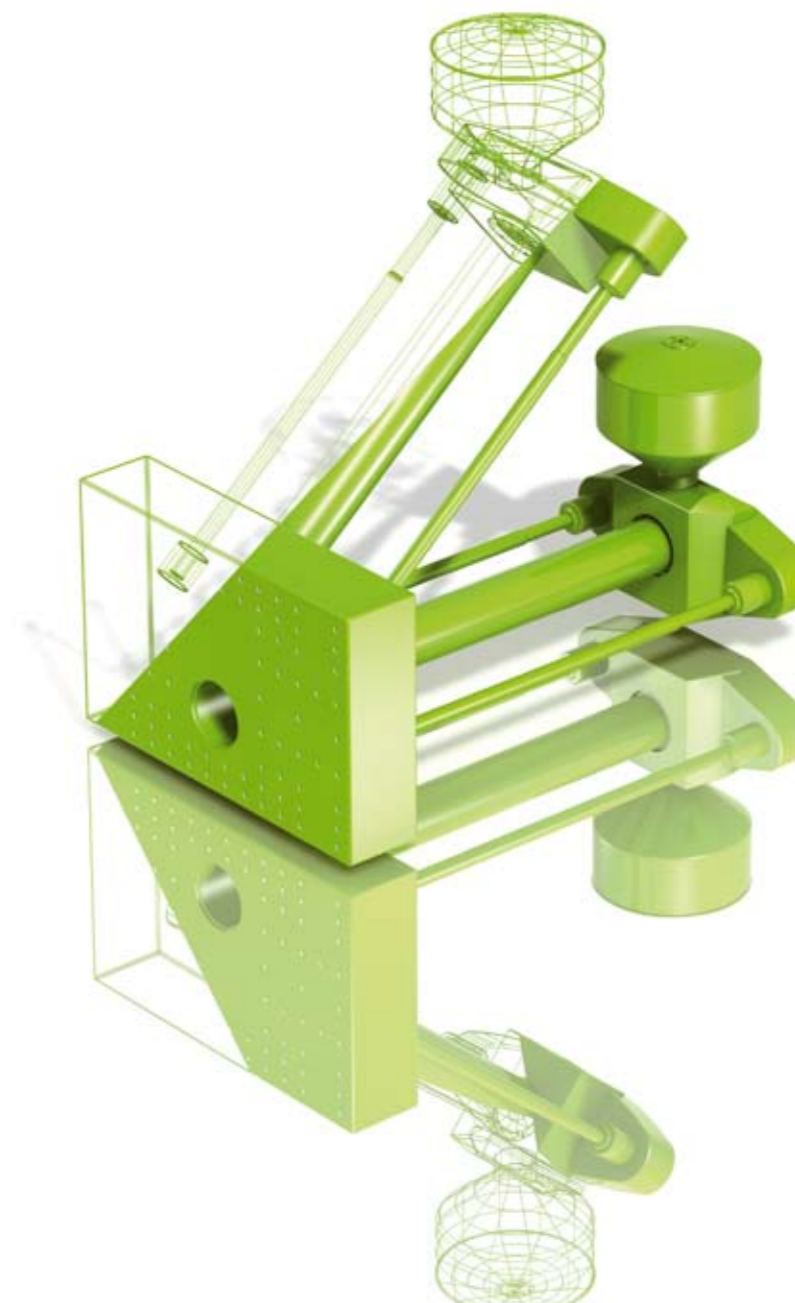
ENGEL portfolio

**Языки**

немецкий  
английский  
французский  
итальянский  
испанский  
китайский

> **русский**

чешский  
польский



ООО «ЭНГЕЛЬ»  
Россия, 121357, г. Москва, ул. Верейская, д.17  
бизнес-центр «Верейская плаза-2», офис 511 / 514  
тел. +7 (495) 982 39 20 факс +7 (495) 657 86 33  
e-mail: info@engelglobal.ru www.engelglobal.com

**ENGEL**  
be the first.

**ENGEL**  
be the first.

ENGEL AUSTRIA GmbH A-4311 Schwertberg  
tel: +43 (0)50 620 0 fax: +43 (0)50 620 3009  
e-mail: sales@engel.at www.engelglobal.com



## комбинации материалов

Современные многокомпонентные изделия из пластмасс  
и их эффективное производство



Совместные предприятия, объединения, интеграции, смеси, сплавы – все эти понятия подтверждают то, что в любом деле лучше объединять усилия, чем действовать в одиночку. Единое целое, образующееся в результате, обладает большими преимуществами, сочетая в себе индивидуальные качества элементов.

Основываясь на этом принципе, технология ENGEL combimelt объединяет в себе преимущества всех известных методов многокомпонентного литья из пластмасс для изготовления комбинированных изделий, отлитых из различных материалов и (или) разных цветов с новыми потребительскими свойствами.

## Многокомпонентное литье

Многокомпонентное литье позволяет объединить качества и свойства различных материалов в одном изделии.

## Последовательное литье

Этот процесс включает последовательное добавление различных материалов разнообразных цветов, что открывает разработчику изделий абсолютно новые возможности. Одним из распространенных примеров многоцветного литья является производство задних фонарей автомобиля или элементов управления, таких как клавиши, кнопки со стойкими к истиранию символами. Различные комбинации прозрачных и подкрашенных пластиков широко используются для подсветки в приборных панелях автомобилей.

## Заливка в форме

Этот процесс используется для получения мягких и не скользящих поверхностей для таких изделий, как рукоятки. Подобные изделия производятся путем заливки эластомером деталей из термопластичного материала.

## Многослойное литье

Эта технология также известна под названием «сэндвич-литье» и используется для получения многослойных изделий (обычно в два или три слоя). В большинстве случаев два различных типа термопластичного материала впрыскиваются один сквозь другой, образуя при этом два наружных слоя и один внутренний. Наружная оболочка обеспечивает высококачественную поверхность изделия, в то время как внутренний слой может быть выполнен из усиленного материала с улучшенными механическими и термостойкими свойствами. Использование в качестве внутреннего слоя вторично переработанного материала позволяет снизить общую стоимость изделия. Использование спененной сердцевины позволяет уменьшить вес изделия.

## Сборка в форме

Цель этого процесса – не только в производстве многокомпонентной детали, но и в осуществлении сборки отдельных компонентов этого изделия в единое целое. Используя специфические свойства индивидуальных компонентов, данная технология позволяет изготовить сложную деталь с сочлененными частями или со вставленными уплотнениями или прокладками.

## Вставки уплотнений и прокладок внутри пресс-формы (жесткие/ гибкие композиты)

Одной из важнейших областей применения многокомпонентного литья является вставка уплотнений и прокладок в изделие непосредственно в пресс-форме. Данная технология широко применяется с использованием термоусадочных и термопластичных эластомеров.

## Компоненты с заданными свойствами

Используя выбранные комбинации термопластичных и реактопластичных эластомеров, можно производить изделия с особо широким спектром заранее заданных свойств, таких как жесткие/ гибкие композиты с хорошими демпфирующими характеристиками, изделия со встроенными подшипниками скольжения или детали с компонентами сборки в форме с прозрачными или непрозрачными вставками. В результате создаются различные изделия с новыми свойствами и для новых применений.

## Производство компонентов

При выборе материалов, которые не должны прилипать один к другому, возможно производить сочлененные детали – петельные или суставные соединения. Они собираются в форме, что позволяет отказаться от последующей трудоемкой сборки.

Композиции материалов различной прочности	Термопласты																Жесткие / мягкие композиты													
	ABS	ASA	CA	EVA	PA 6	PA 6.6	PBT	PC	PE	PETP	PMMA	POM	PP	PPO mod.	PS	PSU	PVC-W	SAN	TPE-A	TPE-E	TPE-S	TPE-U	TPE-V	EPDM	NR/SBR	SBR	LSR			
Преформа/ Вставка	Термопласты	ABS																												
		ABS/PC																				M								
		ASA																				M								
		CA																												
		EVA																												
		PA 6																											M	
		PA 6 mod.+25 % GF																												
		PA 6.6																												M
		PA 6.6 mod.+25 % GF																												
		PA 6.12																												
	PA 12 mod.+25 % GF																													
	PBT																												M	
	PC																												M	
	PC/PBT																												M	
	PE																													
	PETP																													
	PMMA																													
	POM																													
	PP																												M	
	PPO mod.																													
PPE mod.																										P	S	S		
PS																														
PSU																														
PVC-Hart																														
SAN																														
TPE	TPE-E																													
	TPE-U																													
Эластомеры	D																													
	BMC																													
	EPDM																													
	NR																													
SBR																														
LSR																														

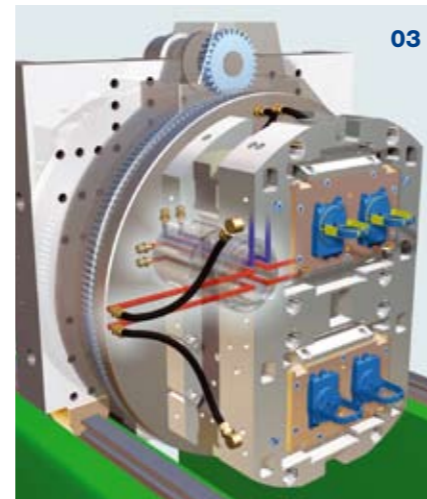
Достижение усилий растяжения и сдвига между соединяемыми поверхностями зависит от:

- комбинации материалов;
- процесса производства и использованной системы управления процессом;
- геометрии изделия.

Глубокая связь между компонентами материалов формируется очень быстро. Это означает, что независимо от механизма взаимопроникновения в материалах (сцепление молекул или химическая реакция) свободное молекулярное перемещение должно присутствовать на контактирующих поверхностях.

Важнейшим параметром соединяемых материалов является температура поверхностей в зоне контакта и кристаллизации или стеклования материалов. Также факторами, влияющими на силу сцепления материалов, является использование добавок и наполнителей и специфика их применения. Возможно изменять усилие сцепления конкретного материала путем применения добавок. Таблица дает общее представление о достижимых силах сцепления различных комбинаций материалов.

# Поворотный стол с вертикальным поворотным узлом



## Принцип работы

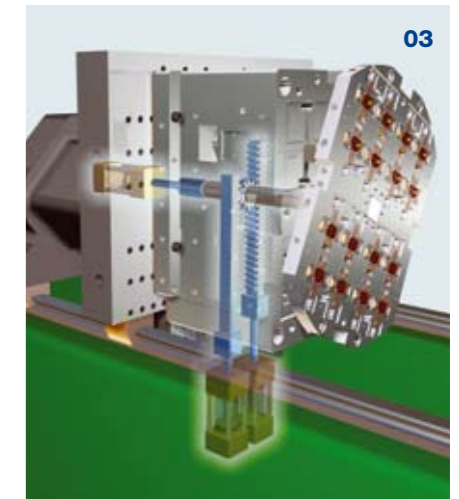
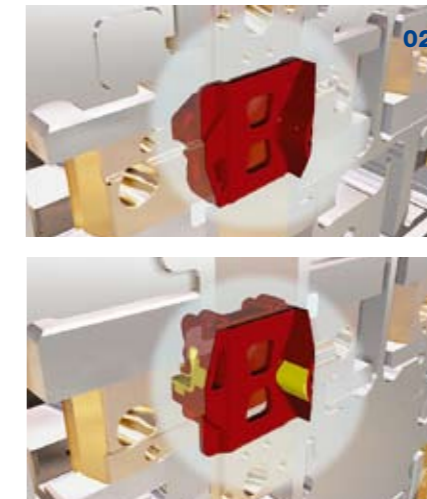
Поворотный стол – один из наиболее часто используемых элементов в процессе комбинированного литья. Подвижная плита литьевой машины оснащается поворотным узлом. Стационарная половина пресс-формы имеет два отличающихся гнезда, в то время как подвижная часть пресс-формы имеет два идентичных гнезда. После первого впрыска поворотный стол поворачивается на 180 градусов и помещает заготовку во второе большее гнездо стационарной половины пресс-формы. Пустое пространство между заготовкой и стенкой гнезда заполняется вторым типом расплавленного материала. После этого поворотный стол, возвращаясь, поворачивается на 180 градусов.

Специальное поворотное соединение позволяет подвести к пресс-форме неограниченное количество контуров охлаждения. Поворотный стол интегрирован в литьевую машину и может быть использован для нескольких пресс-форм. Поворотный стол также может иметь до 4-х фиксированных позиций. В этом случае стол поворачивается в одном направлении последовательно, а не маятником, как в 2-х фиксированных позициях.

- 01** Короба вентиляции и кондиционирования в автомобилях
- 02** Использование сочетания бесколонных машин и поворотного стола позволяет оптимально использовать доступное пространство и по сравнению с использованием машин с колоннами позволяет установить большие пресс-формы.
- 03** Поворотный стол - это стандартное дополнительное оснащение любой машины ENGEL. Специальное поворотное соединение позволяет подвести к пресс-форме неограниченное количество различных подключений (охлаждающая, подогревающая вода, гидравлическое масло, электропровода).

combimelt

# Использование индексной плиты – для неограниченных конструктивных решений



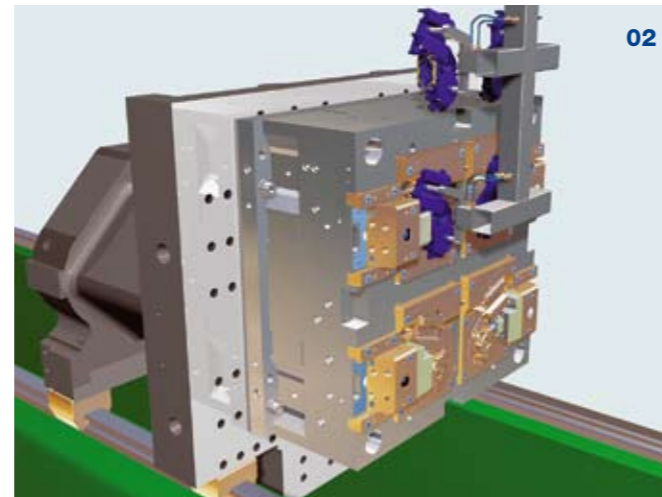
## Принцип работы

Индексная плита с функциями поворота и переноса обычно встраивается в пресс-форму. Такое решение используется в случаях, когда второй компонент должен быть залит в обе половины заготовки (подвижная и неподвижная половины пресс-формы). После того как на первом этапе отлита заготовка, она должна быть перенесена на второй этап, где происходит доливка сначала с одной, а потом с другой стороны заготовки.

Это может быть сделано при помощи так называемой индексной плиты в литьевой пресс-форме, которая частично удаляет отлитые части из гнезд, и поворачиваясь, заменяет их. Привод индексной плиты интегрирован в литьевую машину и подбирается под техническое исполнение пресс-формы.

- 01** Направляющий/скользящий элемент, основной корпус из стеклонаполненного усиленного полиамида и встроенные залитые скользящие вставки из полиоксиметилена.
- 02** Эта деталь спроектирована таким образом, что второй компонент должен быть залит в обе стороны детали. Такая конструкция детали требует поворота и переноса ее в гнездо, которое имеет отличную форму для каждой стороны. Поворот и перенос выполняется индексной плитой.
- 03** Индексная плита обычно встроена в пресс-форму. После операции впрыска индексная плита выдвигается из матриц пресс-формы, поворачивается вместе с изделиями и вдвигается обратно в форму, после чего пресс-форма закрывается и опять готова к операции впрыска. Эта система ограничена размером и весом детали, которая могла бы быть удержана индексной плитой.

## Система переноса – для небольших объемов и специальных решений



### Принцип работы

Этот процесс в основном применяется при производстве отливок, состоящих из вставок сложной формы, или когда использование поворотного стола или индексной плиты требует применения узла впрыска особо большого размера. Система переноса используется вместо индексной плиты, которая не может перенести заготовку из-за ее геометрии.

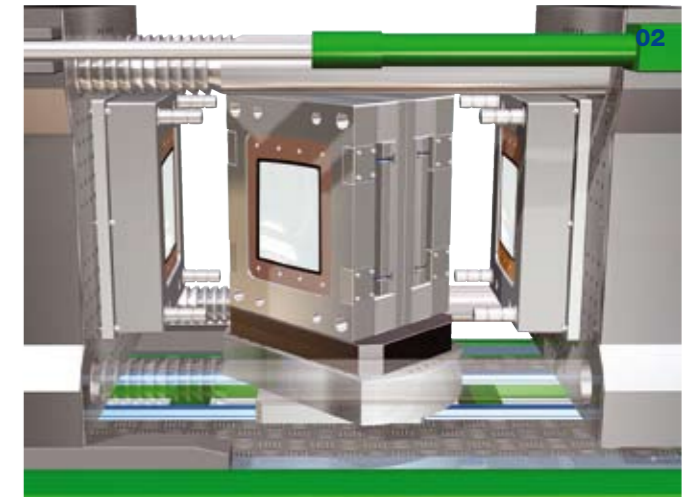
Для переноса деталей из первого гнезда во второе используется робот. Операция переноса может быть осуществлена между двумя одинаковыми пресс-формами или между двумя рядом стоящими литейными машинами, в этом случае поворот не требуется.

**01** Корпус редуктора со вставленным уплотнительным элементом - пример сборки в пресс-форме на литейной машине. Металлические части вставляются посредством переноса в ходе производственного процесса.

**02** Система переноса делает возможным манипулирование таких вставок, как металлические детали или отлитые заготовки, переносимые из одного гнезда в другое или с одной литейной машины на соседнюю. В комбинации двух машин с двумя узлами впрыска относительно легко можно получить четырехкомпонентные литые детали. Система переноса использована в комбинации с различными машинами ENGEL.

## Поступательно- реверсивная система с горизонтальным поворотным узлом

combimelt



### Принцип работы

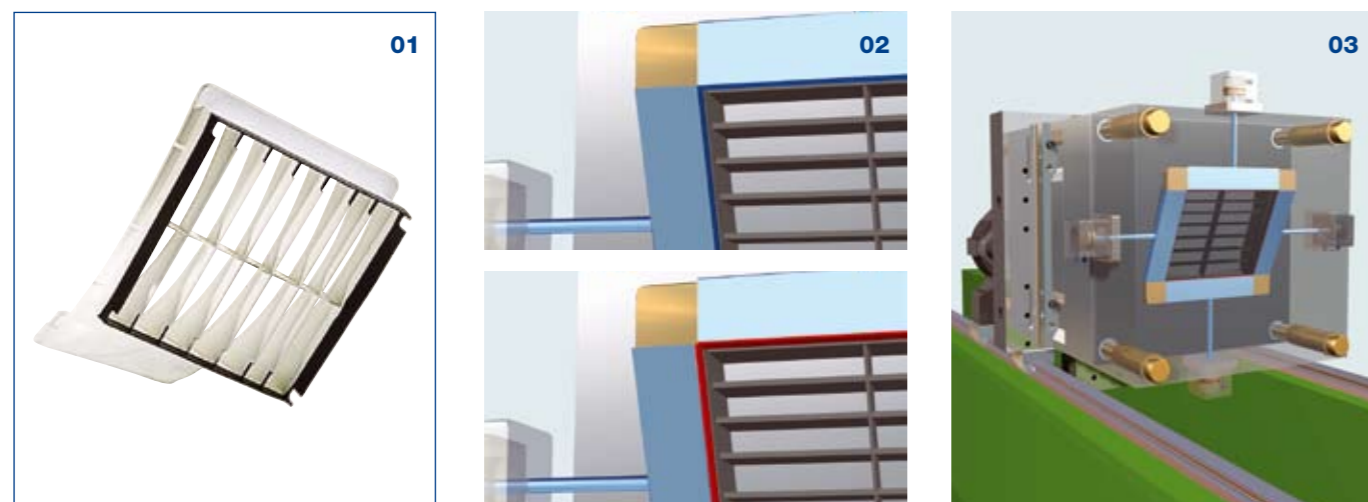
Это идеальное решение для производства больших и очень длинных деталей при использовании мощных двухплитных литейных машин ENGEL duo. На машину устанавливается горизонтальный поворотный узел, который монтируется на поступательно скользящую каретку внутри узла запирания. Два узла впрыска устанавливаются на плиты. Для подобных применений комбинация горизонтального поворотного узла и кубовидной центральной части литейной формы обеспечивает более оптимальное использование межколонного пространства по сравнению с системой с вертикальным поворотным столом.

Одним из чрезвычайно полезных достоинств этой системы является наличие двух узлов впрыска, смонтированных на противоположных плитах машины. Это позволило сделать более простой конструкцию центральной поворотной части пресс-формы без использования сложной горячеканальной системы. Эта система очень удобна для отливки деталей с большой площадью и встроенными уплотнителями или прокладками (например, окна автомобилей).

**01** Люк в крыше автомобиля.

**02** На горизонтальном поворотном узле располагается центральная часть пресс-формы с двумя плоскостями разреза. Комбинация горизонтального поворотного узла и кубовидной центральной части литейной формы обеспечивает более оптимальное использование межколонного пространства. Так как центральная часть пресс-формы может поворачиваться с шагом на 90 градусов, это позволяет самым оптимальным образом организовать процесс вставки закладных деталей и удаление готовых изделий роботом. Как и в случае с обычной пресс-формой с двумя плоскостями разреза (стековой пресс-формы), центральная часть пресс-формы удерживается в центральном положении по отношению к плитам в процессе движений открытия и закрытия узла запирания за счет использования непосредственно подведенного гидравлического привода.

# Система разделенных шиберов – комбинированное литье без переноса деталей



## Принцип работы

Суть данного метода заключается в том, что часть гнезда, в котором должен помещаться второй вид материала, плотно закрыта шибером с непосредственным гидравлическим приводом, который открывается после впрыска и затвердевания первого материала. В сравнении с другими методами при применении этого метода впрыск происходит не параллельно, а последовательно один за другим до открытия пресс-формы.

Без необходимости переноса деталей из гнезда в гнездо и из-за более простой конструкции пресс-формы этот метод экономически оправдан для небольших объемов производства, хотя в основном этот метод ассоциируется с увеличенным временем цикла. Также компактная конструкция пресс-формы в некоторых случаях позволяет выбрать машину меньшего размера. Осуществимость этого метода зависит от конструкции производимой детали.

**01** Воздушная решетка с уплотнителем.

**02** Фото сверху: пресс-форма для двухкомпонентного литья, оснащенная разделенными шиберами. Знак введен для первого впрыска.  
Фото снизу: знак выведен, что позволяет впрыснуть второй компонент.

**03** Для практической реализации метода последовательного литья в пресс-форму с системой разделенных шиберов необходимо очень тесное сотрудничество дизайнеров, разрабатывающих конструкцию планируемых изделий, и инженеров, проектирующих пресс-форму. Дизайн планируемой к производству продукции должен определить экономическую оправданность применения данного метода, несмотря на присущую ему сложность.

# Многослойное «СЭНДВИЧ-ЛИТЬЕ»

combimelt



Частичное заполнение компонентом №1 (поверхностный материал)

Частичное заполнение компонентом №2 (внутренний материал)

Уплотнение компонентом №1 (запирающая оболочка)

## Принцип работы

Метод «сэндвич-литья» используется в случаях, когда многослойные части являются приемлемой альтернативой из-за соображений по стоимости (использование вторичного материала в качестве сердцевины) или в сочетаниях по функциональному признаку (усиленная внутренняя часть с высокими качеством поверхности). Для подобных задач компания ENGEL предлагает модуль, который устанавливается на литьевую машину, оборудованную вторым вертикально расположенным узлом впрыска.

Сопло питается потоком расплава через усиленный механизм следующим образом: сначала заполняется определенная часть гнезда первым материалом, который образует оболочку, за ним через то же сопло впрыскивается материал сердцевины. Один материал впрыскивается внутрь другого. Застывший первый материал больше не перемещается, заключив в себе материал сердцевины.

**01** Двухкомпонентная резьбовая крышка (первичный материал снаружи, переработанный вторичный внутри).

**02** Технология «сэндвич-литья» на машинах ENGEL позволяет получать многослойные композиции путем впрыскивания одного материала за другим через одно и то же сопло. Пресс-форма в данном процессе принципиально не отличается от обычной пресс-формы и не требует модулей поворота.



# Правильное расположение узлов впрыска для любого применения

combimelt

## Комбинированное литье с использованием ТПА ENGEL victory



Второй гидравлический узел в положении L (сбоку) используется на стандартных гидравлических в машинах серии ENGEL victory, либо на машинах ENGEL duo в качестве специального дооснащения (по предварительному запросу).



Второй гидравлический узел в положении V (вертикально) входит в стандартную комплектацию гидравлических машин серии ENGEL victory и не применяется на машинах ENGEL duo.



Второй гидравлический узел в положении W (вертикально под наклоном) входит в стандартную комплектацию гидравлических машин серии ENGEL victory и ENGEL duo.

**Технология ENGEL combimelt превращает Ваши идеи в реальность**  
Практическая реализация Ваших идей требует широкой технологической и технической базы. Технология комбинированного литья от фирмы ENGEL выполняет эти требования. Комбинированное литье в сочетании с проверенными машинами ENGEL позволяет реализовать Ваши идеи на практике. Модульная концепция машин ENGEL обеспечивает превращение практически любой Вашей идеи в реальное производство многокомпонентных деталей.

## Комбинированное литье на базе полностью электрической машины ENGEL e-motion



Второй электрический узел в положении L (сбоку) входит в стандартную комплектацию машин серии ENGEL victory и ENGEL e-motion.



Второй электрический узел в положении V (вертикально) входит в стандартную комплектацию машин серии ENGEL victory и ENGEL e-motion.



Второй электрический узел в положении W (вертикально под наклоном) входит в стандартную комплектацию машин серии ENGEL victory и ENGEL e-motion.

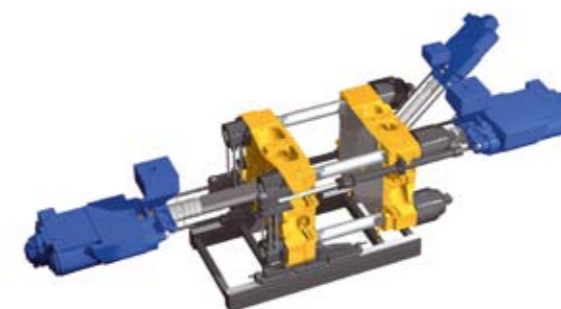
## Комбинированное литье на базе машин серии ENGEL duo



ENGEL duo HH с двумя или четырьмя узлами впрыска. Возможно множество вариантов и комбинаций по запросу.



Второй гидравлический узел в положении W (вертикально под наклоном) входит в стандартную комплектацию машин серии ENGEL duo.



ENGEL duo combi M – второй гидравлический узел на подвижной плите. В качестве дополнительного оснащения по специальному запросу над обоими узлами впрыска может быть установлено по второму узлу в положении W (вертикально под наклоном).

# Машина ENGEL victory combi с дополнительным боковым узлом впрыска (расположение L)

Горизонтальный узел впрыска*	80 Н	200 Н	330 Н	500 Н	650 Н	750 Н	10 50 Н	1350 Н	1800 Н	2050 Н	2550 Н	3550 Н	4550 Н	5550 Н	7050 Н
<b>Узел смыкания</b>	<b>Возможные комбинации с горизонтальным узлом впрыска (расположение L)</b>														
victory ... / 60 Combi	18-25	25-35	30-40												
victory ... / 70 Combi	18-25	25-35	30-40												
victory ... / 80 Combi	18-25	25-35	30-40												
victory ... / 90 Combi		25-35	30-40	35-45											
victory ... / 110 Combi		25-35	30-40	35-45											
victory ... / 120 Combi		25-35	30-40	35-45											
victory ... / 130 Combi		25-35	30-40	35-45	40-50	45-55	50 -60								
victory ... / 150 Combi		25-35	30-40	35-45	40-50	45-55	50 -60								
victory ... / 180 Combi		25-35	30-40	35-45	40-50	45-55	50 -60	55-70	60-80	60-80					
victory ... / 200 Combi			30-40	35-45	40-50	45-55	50 -60	55-70	60-80	60-80					
victory ... / 220 Combi			30-40	35-45	40-50	45-55	50 -60	55-70	60-80	60-80					
victory ... / 260 Combi						45-55	50 -60	55-70	60-80	60-80	70-85	70-90			
victory ... / 300 Combi						45-55	50 -60	55-70	60-80	60-80	70-85	70-90			
victory ... / 350 Combi <sup>(1)</sup>							50 -60	55-70	60-80	60-80	70-85	70-90			
victory ... / 400 Combi <sup>(1)</sup>							50 -60	55-70	60-80	60-80	70-85	70-90			
victory ... / 500 Combi <sup>(1)</sup>											70-85	70-90	80-105	80-105	90-120
victory ... / 600 Combi <sup>(1)</sup>											70-85	70-90	80-105	80-105	90-120

\* Международное обозначение типоразмера узла (произведение максимального объема впрыска [см<sup>3</sup>] и максимального давления впрыска [атм], деленное на 1000).

<sup>(1)</sup> В настоящее время идет переход от системы HL к системе victory.

## Узлы впрыска расположения L

Комбинация узла впрыска в положении L позволяет осуществлять свободный доступ к узлу пластикации. Сопло может быть центровано при помощи кривошипного механизма. Комбинации узла впрыска в положении L может использоваться в более широком типовом ряде базовых моделей машин.

Пакеты оснащения для многокомпонентного литья combimelt основаны на модульном построении и включают в себя:

- узлы впрыска всего модельного ряда ENGEL (включая узлы для переработки эластомеров);
- гидравлическую конструкцию приводов;
- систему управления ENGEL CC 200: единая встроенная многофункциональная система управления позволяет контролировать критичные по времени параллельные процессы. Использование стандартного программного обеспечения ENGEL MICROGRAPH PLUS позволяет системе управления отображать кривые процесса всех узлов впрыска в реальном времени одновременно на дисплее высокого разрешения;
- поворотные столы диаметром до 2 метров.



Простая бесколонная система запираия идеально подходит для размещения дополнительных узлов впрыска.



Линейная направляющая, присоединенная к основной раме, позволяет легко настроить требуемое положение второго узла впрыска.



# Машина ENGEL victory combi с дополнительным вертикальным узлом впрыска (расположение V)

Горизонтальный узел впрыска*	80 V	200 V	330 V	500 V	650 V	750 V	10 50 V	1350 V	1800 V	2050 V	2550 V	3550 V	4550 V	5550 V	7050 V
<b>Узел смыкания</b>	<b>Возможные комбинации с вертикальным узлом впрыска (расположение V)</b>														
victory ... / 60 Combi	18-25	25-35	30-40												
victory ... / 70 Combi	18-25	25-35	30-40												
victory ... / 80 Combi	18-25	25-35	30-40												
victory ... / 90 Combi		25-35	30-40	35-45											
victory ... / 110 Combi		25-35	30-40	35-45											
victory ... / 120 Combi		25-35	30-40	35-45											
victory ... / 130 Combi		25-35	30-40	35-45	40-50	45-55	50 -60								
victory ... / 150 Combi		25-35	30-40	35-45	40-50	45-55	50 -60								
victory ... / 180 Combi		25-35	30-40	35-45	40-50	45-55	50 -60	55-70	60-80	60-80					
victory ... / 200 Combi			30-40	35-45	40-50	45-55	50 -60	55-70	60-80	60-80					
victory ... / 220 Combi			30-40	35-45	40-50	45-55	50 -60	55-70	60-80	60-80					
victory ... / 260 Combi						45-55	50 -60	55-70	60-80	60-80	70-85	70-90			
victory ... / 300 Combi						45-55	50 -60	55-70	60-80	60-80	70-85	70-90			
victory ... / 350 Combi <sup>(1)</sup>							50 -60	55-70	60-80	60-80	70-85	70-90			
victory ... / 400 Combi <sup>(1)</sup>							50 -60	55-70	60-80	60-80	70-85	70-90			
victory ... / 500 Combi <sup>(1)</sup>											70-85	70-90	80-105	80-105	90-120
victory ... / 600 Combi <sup>(1)</sup>											70-85	70-90	80-105	80-105	90-120

\* Международное обозначение типоразмера узла (произведение максимального объема впрыска [см³] и максимального давления впрыска [атм], деленное на 1000).

<sup>(1)</sup> В настоящее время идет переход от системы HL к системе victory.

## Узел впрыска в расположении V

Вертикальный узел впрыска (расположение V) устанавливается над стационарной плитой машины на подвижной каретке. Когда возникает необходимость смены пресс-формы, вертикальный узел впрыска может быть отодвинут назад в направлении горизонтального узла впрыска. Особенность конструкции позволяет легко и точно отцентровать сопло по отношению ко входному отверстию формы.

Особенность машины с вертикальным и горизонтальным узлами впрыска заключается в способности преобразования для осуществления совмещенного впрыска. Для этого направляющие вертикальной подвижной каретки расширяются по направлению к горизонтальному узлу впрыска, что позволяет соединить два узла впрыска, используя специальное сопло совмещенного впрыска. Как было доказано, совмещенный впрыск идеально подходит для использования на машинах малого и среднего размеров.



Настраиваемая каретка для позиционирования узла впрыска над пресс-формой.



Вертикальный узел впрыска с двухкомпонентным соплом (стандартное дополнительное оснащение для двухкомпонентного литья).



# Машина ENGEL victory combi с дополнительным вертикальным узлом впрыска под наклоном (расположение W)

## Вертикальный узел впрыска, расположенный под наклоном (расположение W)

Вертикальный узел впрыска, расположенный под наклоном (второй узел впрыска, расположенный над горизонтальным узлом впрыска), был создан в линейке машин комбинированного литья для экономии места над стационарной плитой для установки робота-манипулятора. Второй узел впрыска располагается под углом к основному узлу впрыска. Оба узла впрыска перемещаются параллельно, сохраняя постоянное расстояние между соплами, несмотря на глубину вставки пресс-формы. Верхний узел впрыска, оснащенный дополнительным цилиндром перемещения, позволяет осуществлять независимый отвод сопел на разных глубинах погружения.

В линейке машин ENGEL combimelt на машинах с расположением второго узла впрыска вертикально под наклоном используются стандартизированные расстояния между соплами. Нестандартные расстояния между соплами также возможны по Вашему запросу.

Горизонтальный узел впрыска*	330 W	500 W	650 W	750 W	1050 W	1350 W	1800 W	2050 W	2550 W	3550 W	4550 W	5550 W	7050 W
<b>Узел смыкания</b>	<b>Возможные комбинации с вертикальным узлом впрыска, расположенным под наклоном (расположение W)</b>												
victory ... / 60 Combi	30-40												
victory ... / 70 Combi	30-40												
victory ... / 80 Combi	30-40												
victory ... / 90 Combi	30-40	35-45											
victory ... / 110 Combi	30-40	35-45											
victory ... / 120 Combi	30-40	35-45											
victory ... / 130 Combi	30-40	35-45	40-50	45-55	50-60								
victory ... / 150 Combi	30-40	35-45	40-50	45-55	50-60								
victory ... / 180 Combi	30-40	35-45	40-50	45-55	50-60	55-70	60-80						
victory ... / 200 Combi	30-40	35-45	40-50	45-55	50-60	55-70	60-80						
victory ... / 220 Combi	30-40	35-45	40-50	45-55	50-60	55-70	60-80						
victory ... / 260 Combi				45-55	50-60	55-70	60-80	60-80	70-85				
victory ... / 300 Combi				45-55	50-60	55-70	60-80	60-80	70-85				
victory ... / 350 Combi <sup>(1)</sup>					50-60	55-70	60-80	60-80	70-85				
victory ... / 400 Combi <sup>(1)</sup>					50-60	55-70	60-80	60-80	70-85				
victory ... / 500 Combi <sup>(1)</sup>								60-80	70-85	70-90	80-105	80-105	90-120
victory ... / 600 Combi <sup>(1)</sup>								60-80	70-85	70-90	80-105	80-105	90-120

\* Международное обозначение типоразмера узла (произведение максимального объема впрыска [см³] на максимальное давление впрыска [атм], деленное на 1000).

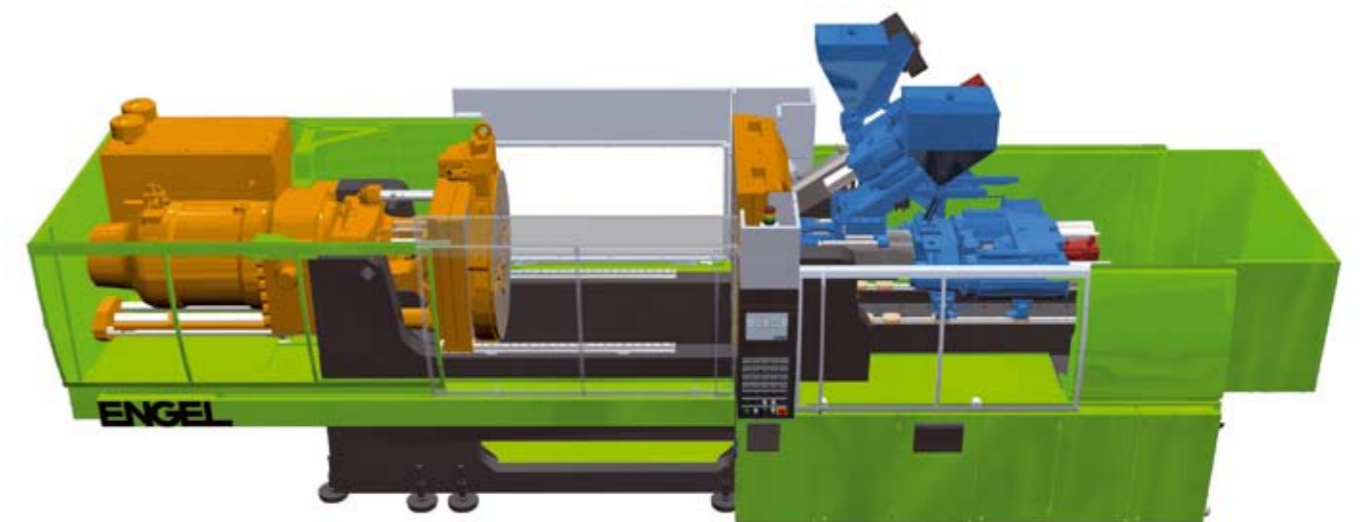
<sup>(1)</sup> В настоящее время идет переход от системы HL к системе victory.



Детальный вид расположения сопел вертикального узла впрыска, расположенного под наклоном. Расстояние между соплами на модельной линейке машин стандартизировано: 130, 160 и 200 мм.



Детальный вид расположения вертикального узла впрыска, расположенного под наклоном – версия многокомпонентных машин, удобных в установке автоматизации. На данной версии машин может быть установлен линейный робот в стандартном исполнении.



**ENGEL e-motion:****электрическая система комбинированного литья**

ENGEL предлагает полностью электрические литьевые машины для многокомпонентного литья с усилиями смыкания от 1000 до 2800 кН. Узлы смыкания и узлы впрыска полностью идентичны узлам серии машин ENGEL e-motion. Для полностью электрических многокомпонентных машин возможно оснащение тремя узлами впрыска с сервоприводами.

В дополнение к трем высокоэффективным узлам впрыска машину также можно дополнить поворотными столами с электроприводом и управлением подвижными знаками с электроприводами в форме.

Таким образом, специфические преимущества полностью электрических машин теперь могут быть использованы для многокомпонентного литья.

**Возможные комбинации:**

Второй узел впрыска может быть оптимально подобран в соответствии с применением:

- вертикальное расположение узла впрыска под наклоном (W)
- вертикальное расположение узла впрыска (V)
- горизонтальное расположение узла впрыска (L)

**Многокомпонентное литье****Гибкость и точность**

Серия машин ENGEL e-victory combi объединяет преимущества узлов смыкания серии машин ENGEL victory и точность полностью электрических машин серии ENGEL e-motion. Возможности оснащения комбинациями узлов впрыска идентичны узлам впрыска многокомпонентных полностью электрических машин. Ряд машин состоит из моделей с усилием смыкания от 280 до 3000 кН.

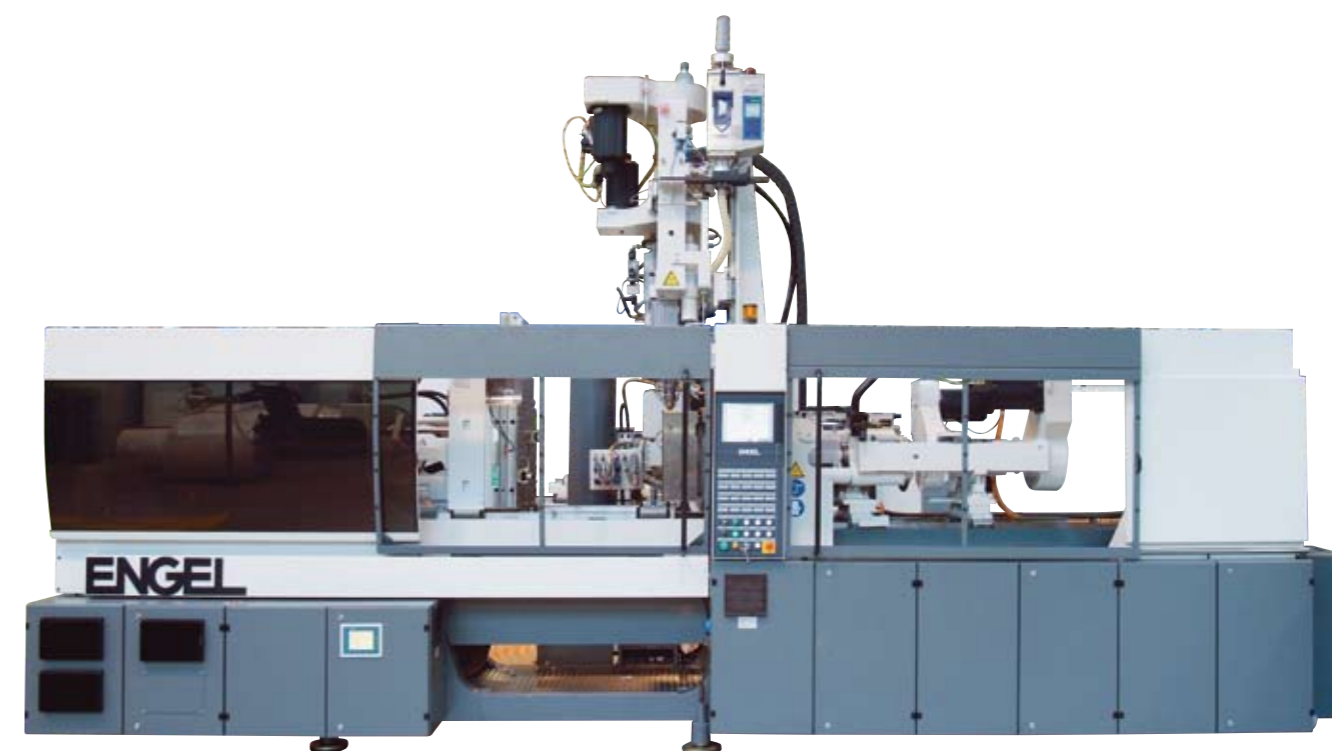
На машинах ENGEL e-victory combi возможно применять все модули оснащения узлов смыкания машин ENGEL victory. Например, увеличенные плиты, специальные плиты, механизмы гидравлических знаков и т.д. Благодаря разнообразию стандартного оснащения, серия машин ENGEL e-victory combi представляет собой прекрасную комбинацию высокой точности и эффективности обеих основных составляющих машины: узла впрыска и бесколонового узла смыкания. Последний, в свою очередь, объединяет в себе возможности по уменьшению времени запуска машины в работу и широчайшие возможности по оснащению автоматизацией.

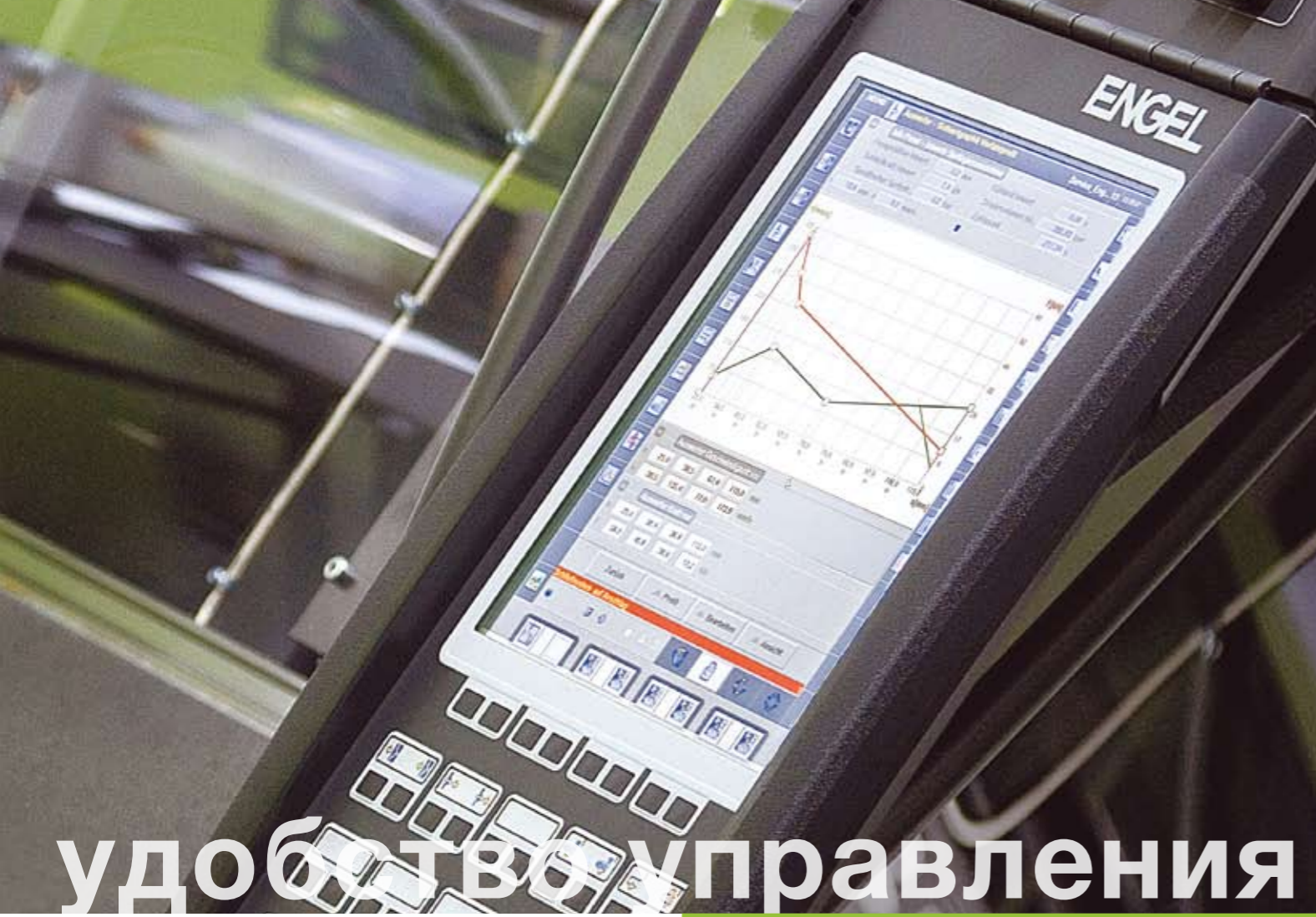
**ENGEL e-motion combi:**

полностью электрическая машина для многокомпонентного литья

**ENGEL e-victory combi:**

бесколоновый узел смыкания, сервопривод узла впрыска





удобство управления

## ENGEL CC 200

### Проверенная система управления машины, отвечающая современным требованиям

#### Больше удобства в управлении

- > Стандартизированное интуитивно понятное управление для машины и робота.
- > Продолжение традиционной философии системы управления ENGEL, адаптированной под стандарт Windows.
- > Сенсорный экран для ввода данных. Ввод данных может быть осуществлен с экрана или клавиатуры.
- > Свободное программирование последовательности цикла через графические иконки.
- > Большой выбор интерфейсов по промышленным стандартам периферийных модулей на основе технологий персонального компьютера.

## Новый оптимизированный эргономичный дизайн



#### Основные функции:

- включение;
- идентификация пользователя;
- интерфейс USB.

#### Настройка машины: четкая логика управления

Логика управления машиной и роботом опирается на простое программирование индивидуальных последовательностей цикла, для чего не требуются специальные навыки программирования. Последовательность процесса литья под давлением подразделяется на отдельные этапы. Основные этапы: закрытие, впрыск и открытие – параллельно с дополнительными этапами, которые запрограммированы в функциональных кнопках.

#### «Библиотека функций» для облегчения программирования

Программные модули могут составлять «библиотеку функций». С помощью операции «drag and drop» («перетащить и опустить») пользователь может выбирать функции и интегрировать их в ряд последовательных или параллельных процессов выполнения команд.

#### Поддержка программирования в диалоговом режиме

Для изменения параметров пользователь просто нажимает на соответствующий прямоугольник на сенсорном экране и изменяет установку (например, усилие смыкания, скорость открытия или закрытия и т.д.) Для избежания ввода некорректных данных после сохранения следует проверка их достоверности.

#### Управление

Гибкая конфигурация клавиш для индивидуальных функций машины.

Запрограммированные кнопки для стандартных функций.

# Большие машины ENGEL duo с дополнительным вертикальным узлом впрыска под наклоном

## Вертикальный, расположенный под наклоном узел впрыска машины ENGEL duo

Концепция вертикального, расположенного под наклоном узла впрыска машин ENGEL duo идентична концепции машин ENGEL victory малого и среднего размеров в отношении их конструкции и применения. Машини большого размера в основном оснащаются роботами-захватами, что также предпочтительно и для технологии комбинированного литья.

Узел впрыска	Доступные диаметры шнека [мм] для узла впрыска		
	60	70	80
2050 / ...	60	70	80
2550 / ...	70	80	85
3550 / ...	70	80	90
4550 / ...	80	90	105
5550 / ...	80	90	105
7050 / ...	90	105	120



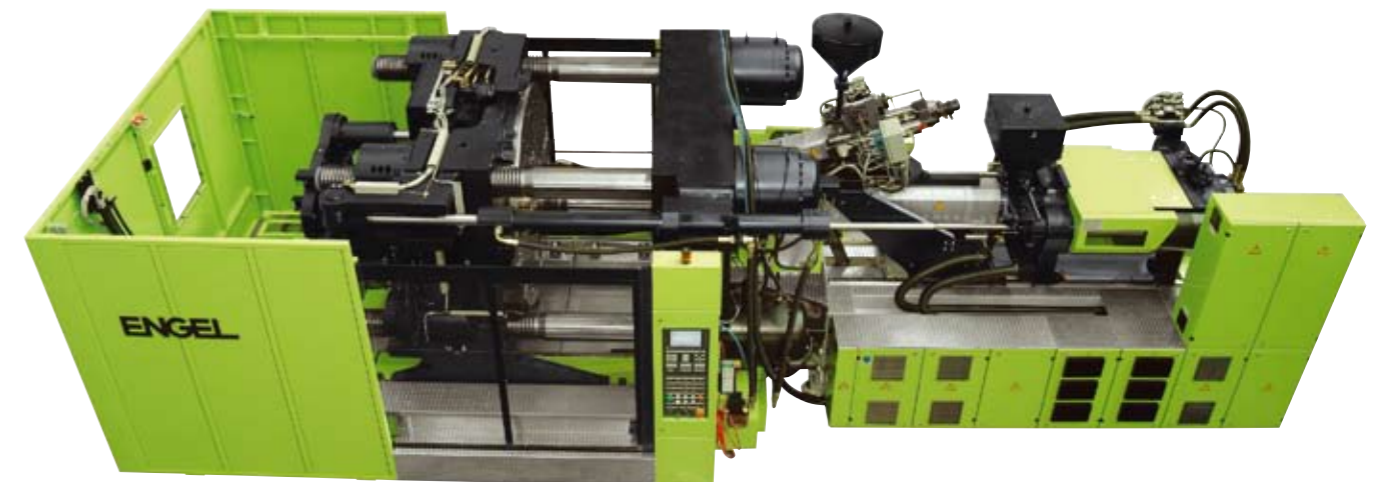
### Комбинация узлов впрыска, удобная для установки автоматизации

Обзор узлов впрыска расположения W (вертикально под наклоном) на больших машинах ENGEL duo. Благодаря расположению, экономящему пространство, на узле смыкания очень легко размещать системы автоматизации, роботы-захваты или устройства для выдвигания колонны.

Узлы впрыска*	2050 W	2550 W	3550 W	4550 W	5550 W	7050 W	11050 W	16050 W	23050 W
Узлы смыкания	Возможные комбинации узлов впрыска (другие комбинации также возможны по Вашему запросу)								
duo ... / 650, 700 Combi									
duo ... / 800, 900 Combi									
duo ... / 1000, 1100 Combi									
duo ... / 1300, 1500 Combi									
duo ... / 1700 Combi									
duo ... / 2000, 2300 Combi									
duo ... / 2700 Combi									
duo ... / 3200 Combi									

\* Международное обозначение типоразмера узла (произведение максимального объема впрыска [см<sup>3</sup>] и максимального давления впрыска [атм], деленное на 1000).

## ENGEL duo 4550 H / 330 W / 1000 Combi

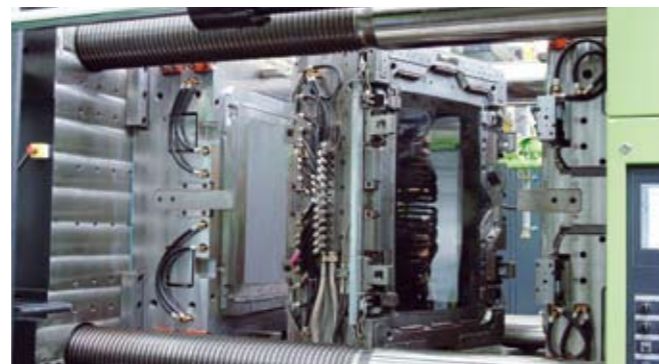


# ENGEL duo combi M: объединение двух стандартных горизонтальных расположений

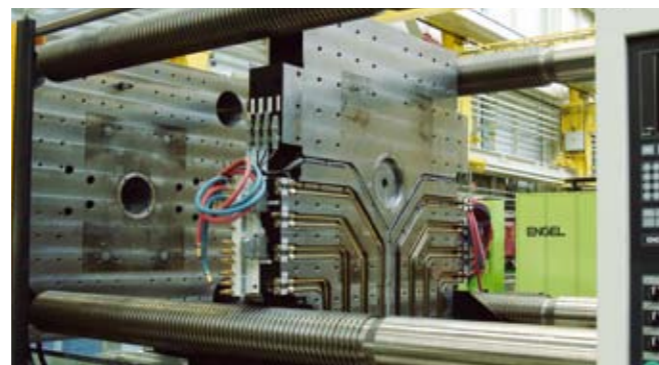
## ENGEL duo combi M – концепция машин с оптимальной производственной гибкостью

Концепция машин ENGEL duo combi M (M = “movable” = “подвижный”) основана на обширном применении потенциала возможностей двухплитных узлов смыкания машин ENGEL duo. Каждая из плит оснащена горизонтальным узлом впрыска. Узел смыкания может быть оснащен поворотным столом, также может быть установлена пресс-форма с поворотным модулем. Такая машина идеально подходит для производства двухкомпонентных деталей с большой поверхностью или для использования пресс-форм с двумя плоскостями разъема.

Узел впрыска	Возможный диаметр шнека [мм] для узла впрыска		
	60	70	80
2050 / ...	60	70	80
2550 / ...	70	80	85
3550 / ...	70	80	90
4550 / ...	80	90	105
5550 / ...	80	90	105
7050 / ...	90	105	120



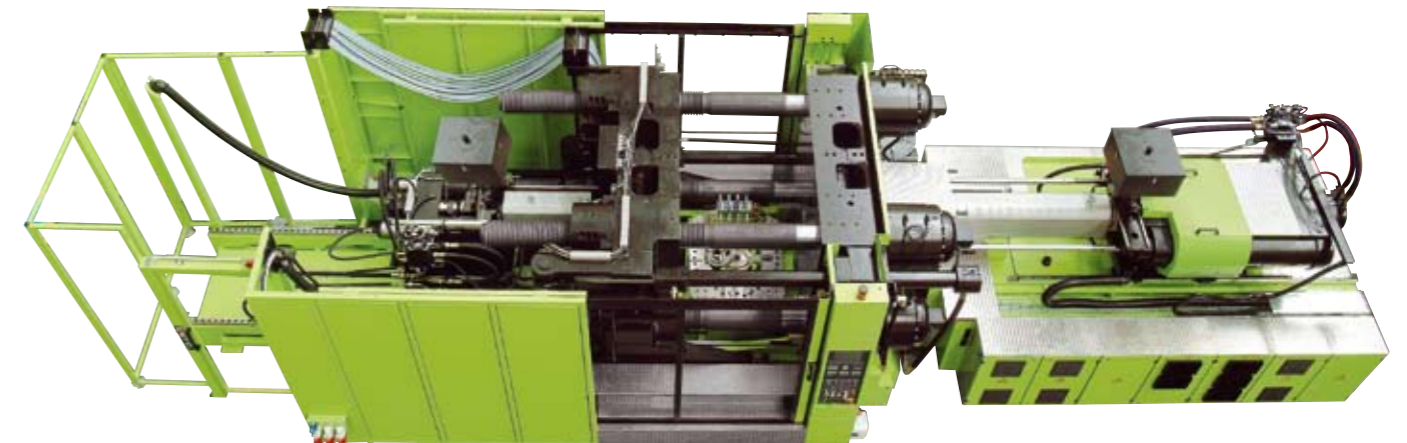
Горизонтальный поворотный стол со встроенной поворотной втулкой для обвода охлаждающей среды по центральной части пресс-формы.



В качестве альтернативы на поворотный стол может быть установлена центральная материнская плита как междуформенное перекрытие. Эти две формы могут приводиться в действие синхронно.

ENGEL duo combi M	2050 M	2550 M	3550 M	4550 M	5550 M	7050 M	11050 M	16050 M	23050 M
Узлы смыкания	Возможные комбинации узлов впрыска (второй узел на подвижной плите)								
duo ... / 650, 700 Combi									
duo ... / 800, 900 Combi									
duo ... / 1000, 1100 Combi									
duo ... / 1300, 1500 Combi									
duo ... / 1700 Combi									
duo ... / 2000, 2300 Combi									
duo ... / 2700 Combi									
duo ... / 3200 Combi									

## ENGEL duo 4550 H / 2550 M / 900 Combi



# ENGEL duo combi HH с двумя или более параллельными узлами впрыска

Узел впрыска	Возможные диаметры шнека [мм] для узла впрыска		
	40	45	50
600 / ...	40	45	50
700 / ...	45	50	55
1000 / ...	50	55	60
1300 / ...	55	60	70
1750 / ...	60	70	80
2000 / ...	60	70	80
2500 / ...	70	80	85
3500 / ...	70	80	90
4400 / ...	80	90	105
7000 / ...	90	105	120
11000 / ...	105	120	135
16000 / ...	120	135	150
23000 / ...	135	150	160
35000 / ...	160	170	180
45000 / ...	180	190	200
105000 / ...	215	230	260

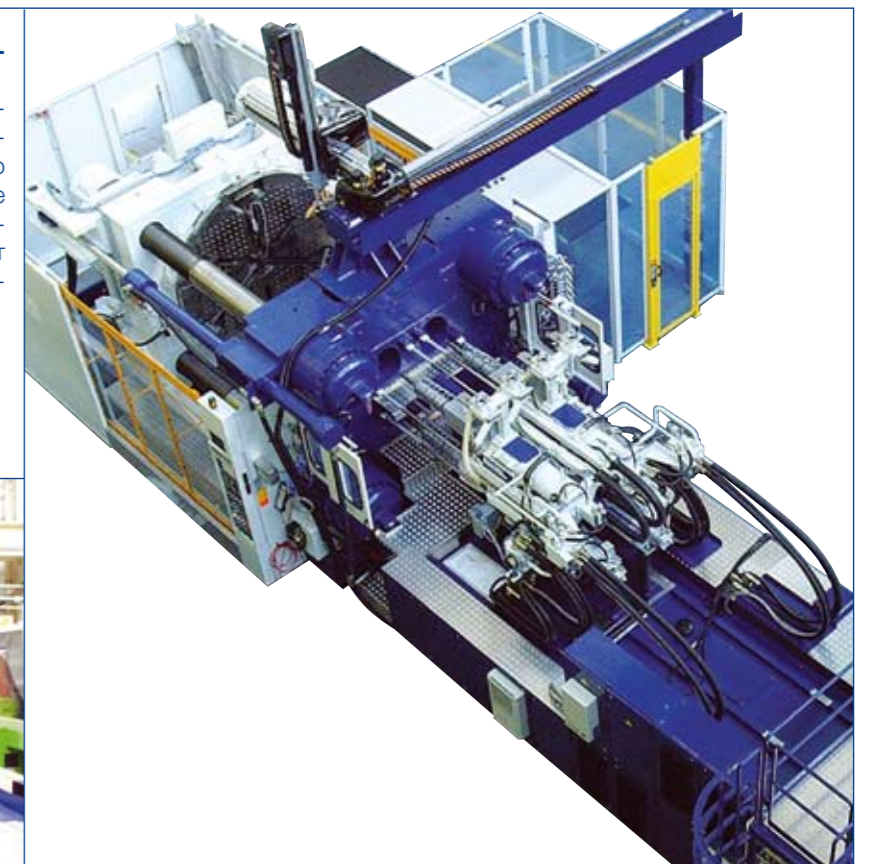
ENGEL duo combi HH	600 Н / ... Н	700 Н / ... Н	1000 Н / ... Н	1300 Н / ... Н	1750 Н / ... Н	2000 Н / ... Н	2500 Н / ... Н	3500 Н / ... Н	4400 Н / ... Н	7000 Н / ... Н	11000 Н / ... Н	16000 Н / ... Н	23000 Н / ... Н	35000 Н / ... Н	45000 Н / ... Н	105000 Н / ... Н
Узел смыкания	По запросу мы предоставляем более детальную и специализированную информацию по всем возможным комбинациям															
duo ... / 650, 700 Combi																
duo ... / 800, 900 Combi																
duo ... / 1000, 1100 Combi																
duo ... / 1300, 1500 Combi																
duo ... / 1700 Combi																
duo ... / 2000, 2300 Combi																
duo ... / 2700 Combi																
duo ... / 3200 Combi																

Существуют комбинации параллельных узлов впрыска ENGEL duo (до четырех) разного или одинакового размера.



**Производство изделий очень больших размеров**  
Для отливки изделий очень больших размеров два или три узла впрыска объединяются в общую систему через сопло. Когда объединяются три узла впрыска, для экономии места приходится отказаться от параллельности узлов, их располагают под углом друг к другу.

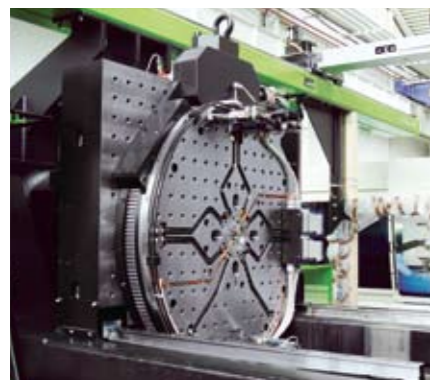
**Комбинированное литье с параллельными узлами впрыска**  
Эта технология используется для разнообразных применений. Одна из характерных областей применения – производство задних фонарей автомобиля. Оснащение различными параллельными узлами впрыска одновременно (до четырех) требует использования машины большого типа-размера.



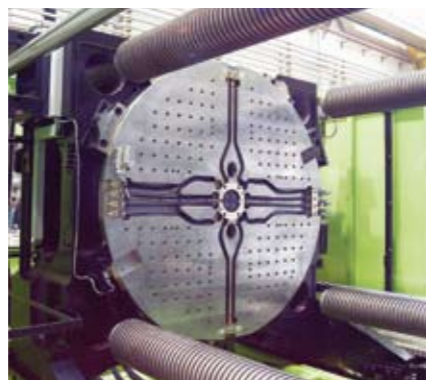
## Поворотные столы: универсальность, надежность, эффективность

### Поворотные столы от ENGEL

- Поворотные столы ENGEL ранжируются в диапазоне диаметров от 600 до 2000 мм. Другие специальные размеры также возможны по Вашему запросу.
- Основной привод поворотных столов – гидравлический.
  - Индексная скорость поворота (на 180 градусов) для стола диаметром 600 мм – менее 1 сек.
  - Скорость поворота (на 180 градусов) для стола диаметром 1400 мм – 2 сек.
- Максимальная высота – 135 см. Компенсирование высоты пресс-формы посредством увеличения длины рамы машины возможно только в особых случаях.
- Все поворотные столы оснащены поворотными соединениями для подвода сред (вода, масло).
- Все поворотные столы могут совершать двух-, трех-, или четырехпозиционный поворот с реверсом или с полным проворотом.
- Для точного позиционирования все поворотные столы оснащены электронной системой контроля угла поворота.



Двухстанционный поворотный стол обеспечивает распределение жидких сред от центральной поворотной втулки до точек подсоединения к пресс-форме, расположенных снаружи.



Двухстанционный поворотный стол для больших машин серии duo.



Горизонтальный поворотный стол на машине ENGEL duo combi M.

## Специальные решения для специальных проектов

combimelt



Для специальных применений машины серии ENGEL duo combi M могут быть расширены горизонтальными узлами впрыска.

Также были разработаны конструкции дополнительного вертикального, расположенного под наклоном узла впрыска и дополнительного бокового узла (расположение L) и сейчас доступны для применения.



Для специальных проектов существуют специальные модели многокомпонентных машин с особыми комбинациями узлов – доступны по Вашему запросу. На фотографии Вы видите машину с двумя одинаковыми по размеру узлами впрыска (расположение L). Обычно объем второго компонента меньше объема первого.