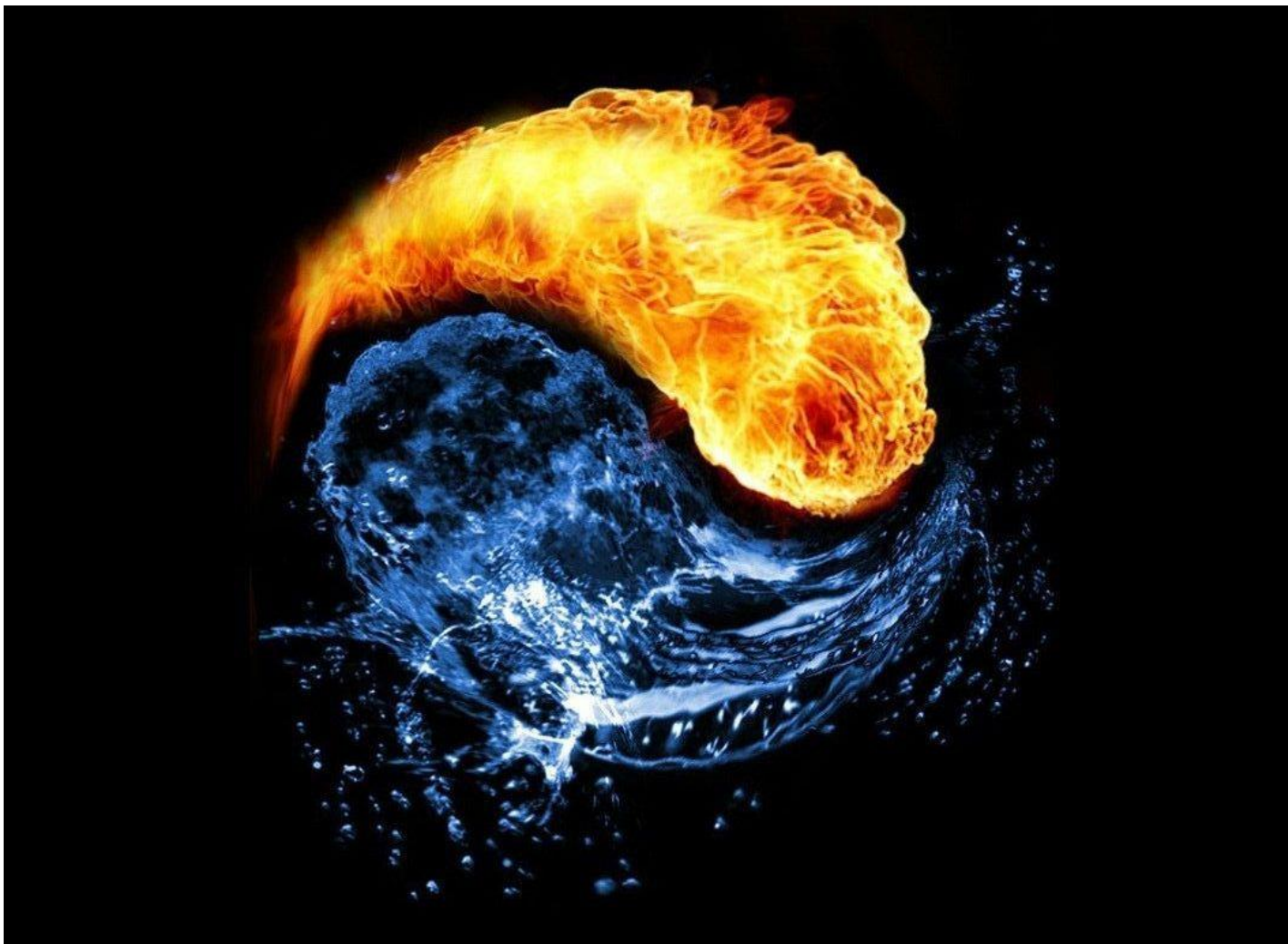




ЭКОПЛАСТИКС

# PERT производства LG Chem





ЭКОПЛАСТИКС

# Содержание



**Сырье PERT производства LG Chem**



**PERT трубы малых диаметров**



**PERT трубы больших диаметров**



# Технология производства

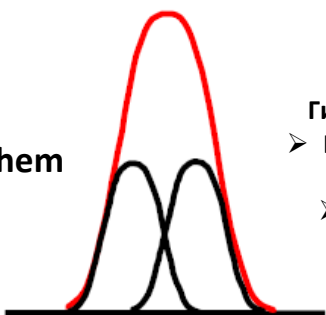


ЭКОПЛАСТИКС

LG Chem производит термостойкий полиэтилен (PERT) под торговой маркой Lucene с использованием собственного металлоценового катализатора

## Молекулярная архитектура PERT LG Chem

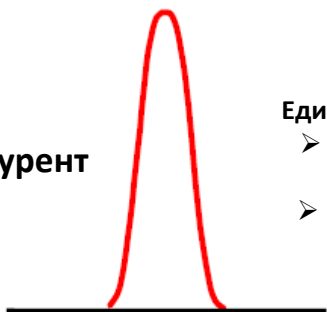
LG Chem



**Гибридный катализатор**

- Широкое распределение молекулярной массы
- Легкая переработка

Конкурент



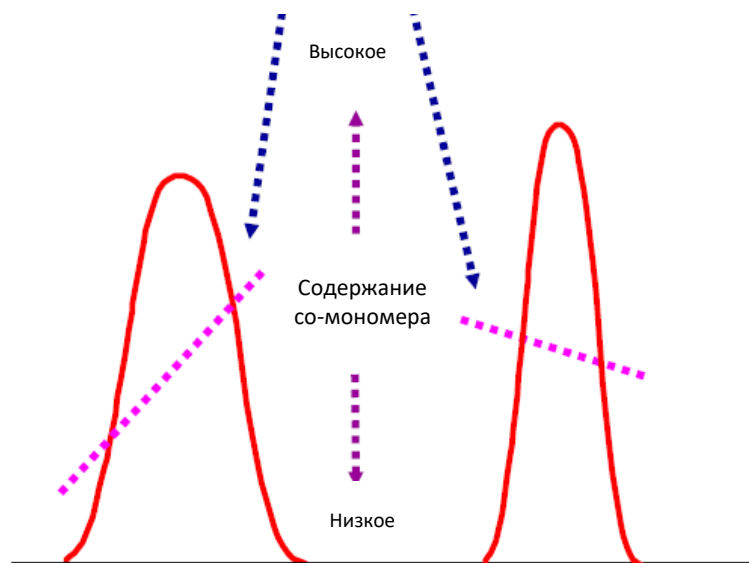
**Единственный катализатор**

- Узкое распределение молекулярной массы
- Обычная переработка

Легкость в переработке благодаря широкому распределению молекулярной массы

## Распределение со-мономера в PERT LG Chem

LG Chem      Распределение со-мономера      Конкурент



Концентрация со-мономера в молекулах с высоким весом дает отличную длительную гидростатическую прочность при высоких температурах



# Типы и марки PERT LG Chem



ЭКОПЛАСТИКС

LG Chem производит PERT двух видов: тип I (марка SP980) и тип II (марка SP988)

Наименование показателя	Ед. изм.	Метод	Условия	SP980	SP988
Классификация				тип 1	тип 2
Физические свойства					
ПТР	г/10 мин	ASTM D 1238	190°C, 2.16 кг	0,6	0,6
Плотность	г/см <sup>3</sup>	ASTM D 1505	23°C	0,937	0,941
Температура размягчения по Вика	°C	ASTM D 1525		123	125
Механические свойства					
Напряжение при растяжении	кг/см <sup>2</sup>	ASTM D 638	50мм/мин	190	210
Предел прочности при растяжении	кг/см <sup>2</sup>	ASTM D 638	50мм/мин	350	370
Относительное удлинение	%	ASTM D 638	50мм/мин	700	750
Ударная вязкость по Изоду	кгс см/см	ASTM D 256	23°C	нет разрыва	нет разрыва
Модуль изгиба	кг/см <sup>2</sup>	ASTM D 790	2.8 мм/мин	5,600	5,900
Твердость по Шору	D-шкала	ASTM D 2240		56	61
Стойкость к растрескиванию	часов	ASTM D 1693	F50	>10,000	>10,000
Диаметры труб (рекомендация)	мм			16-63	75-225
Назначение				Теплые полы ГВС/ХВС	ГВС/радиаторы Теплотрассы Кабель-каналы



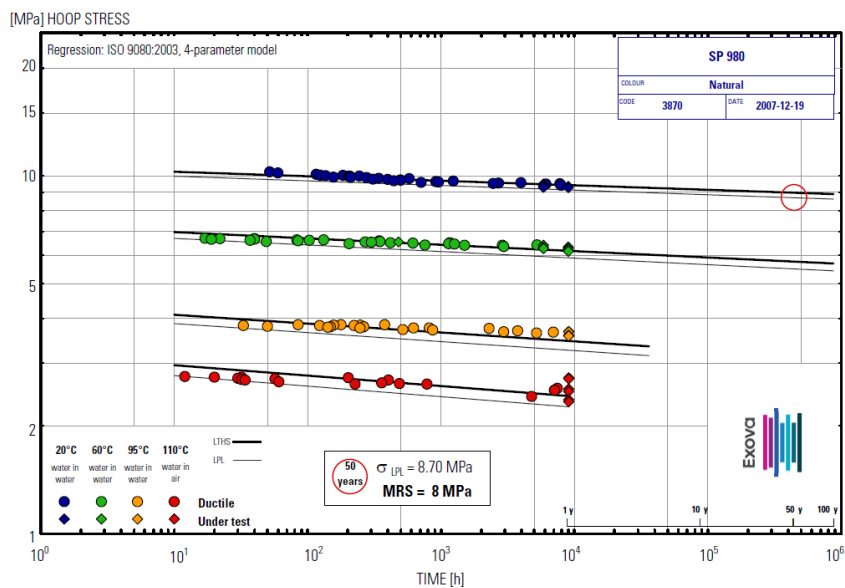
ЭКОПЛАСТИКС

# Кривые LTHS Сертификация Ехова

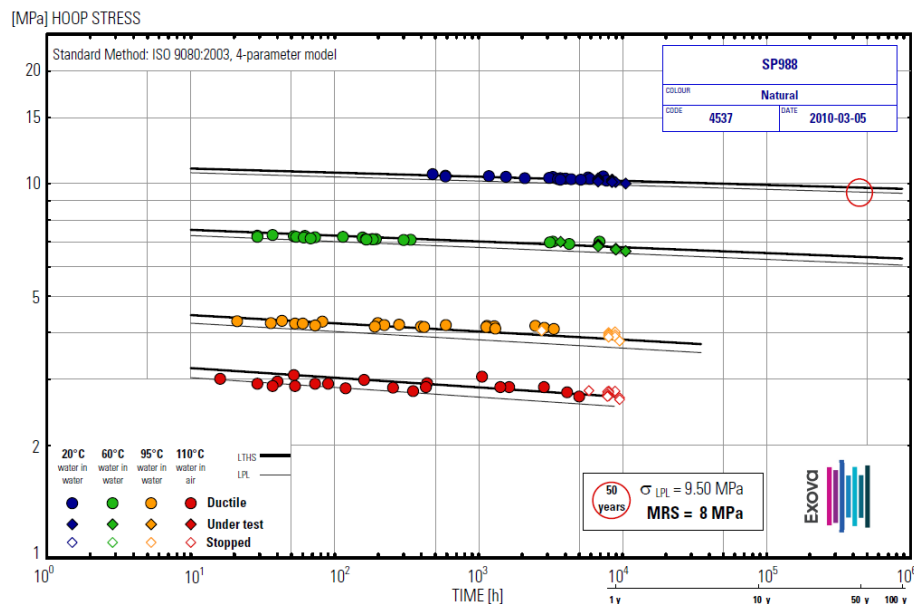


PERT тип II (марка SP988) обладает немного более высокой длительной гидростатической прочностью, чем PERT тип I (марка SP980)

### PERT тип I (марка SP980)



### PERT тип II (марка SP988)





ЭКОПЛАСТИКС

# Области применения PERT



PERT тип I в основном предназначен для труб малых диаметров, тип II – для больших

- SP980 – теплые полы, ГВС/ХВС
  - SP988 – ГВС/ХВС, радиаторное отопление
- } Малые диаметры  
(16-63мм)
- 
- SP988 – гибкие ППУ изолированные теплотрассы
  - SP988 – неизолированные квартальные теплотрассы
    - SP988 – термостойкие кабель-каналы
- } Большие диаметры  
(75-225мм)

Трубы из PERT тип I и из PERT тип II производства LG Chem полностью соответствуют требованиям всех 5 классов эксплуатации по ГОСТ 52134-2003



ЭКОПЛАСТИКС

# Содержание



 **Сырье PERT производства LG Chem**

 **PERT трубы малых диаметров**

 **PERT трубы больших диаметров**



ЭКОПЛАСТИКС

# Трубы PERT малых диаметров (16 - 63 мм)



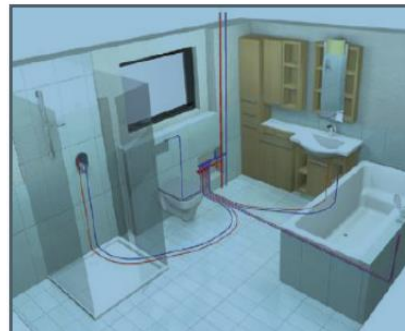
Трубы PERT малых диаметров для каждой области применения могут быть как однослойными, так и с барьерным слоем (Al или EVOH)



**SP980:**  
теплые полы



**SP980:**  
системы таяния



**SP980, SP988:**  
ГВС/ХВС



**SP988:**  
радиаторное отопление



Повышение рабочей температуры и давления  
Уменьшение гибкости трубы





ЭКОПЛАСТИКС

# Сравнение с РЕХ (теплые полы)



Трубы PERT имеют ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с трубами РЕХ

Свойства	PERT тип I SP980	PERT тип II SP988	РЕХ
Сшивка и проверка степени сшивки	Не требуется	Не требуется	Требуется
Скорость экструзии	Высокая	Высокая	Низкая
Вторичная переработка	Возможна	Возможна	Невозможна
Соединение	Сварка / Фитинги	Сварка / Фитинги	Фитинги
Органолептические свойства	Высокие	Средние	Низкие
Гибкость	Высокая	Средняя	Низкая
Монтаж	Легкий	Средний	Сложный
Себестоимость производства	Низкая	Средняя	Высокая

Производство теплых полов из РЕХ практически лишилось смысла с появлением PERT  
Теплые полы рекомендуется производить из PERT тип I (марка SP980)



ЭКОПЛАСТИКС

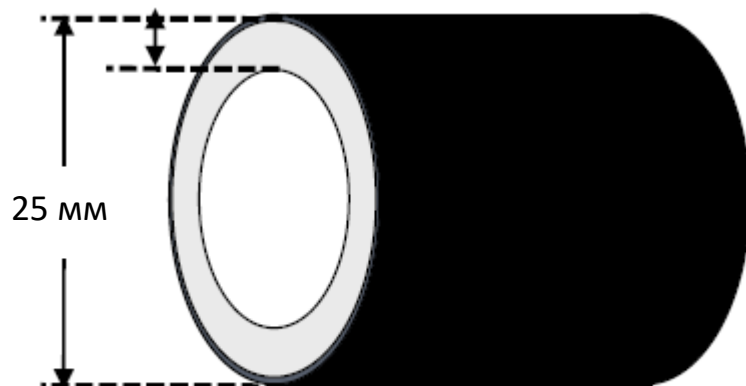
# Сравнение с PPR (ГВС и радиаторное отопление)



## Пример

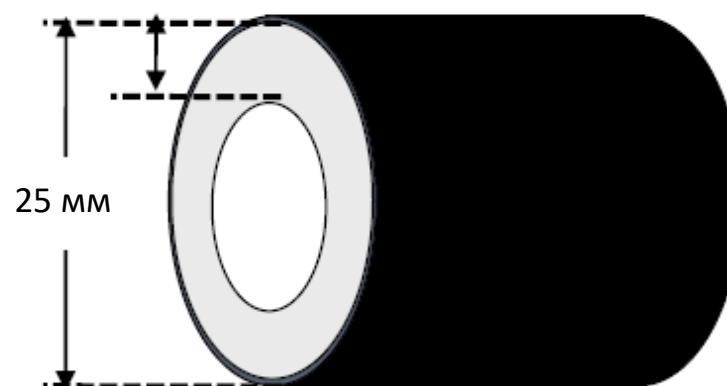
Второй класс эксплуатации труб по ГОСТ 52134 (ГВС 70°C)  
Давление 8 бар; наружный диаметр трубы 25 мм

PERT тип II



Стенка 2.8 мм (SDR 9)

PPR



Стенка 4.2 мм (SDR 6)

- Экономия на количестве сырья – почти в полтора раза
- Трубы ГВС PERT поставляются в бухтах, а не в отрезках, т.е. экономия на стоимости монтажа (меньше фитингов) и времени монтажа
- PERT трубы служат дольше труб PPR при высоких температурах



ЭКОПЛАСТИКС

# Монтаж труб PERT малых диаметров



Монтаж PERT труб малых диаметров осуществляется любым методом, например:



**Сварной фитинг**



**Сварка PERT/Al/PERT**



**Надвижная гильза**



**Эффект памяти**



**Обжимной фитинг**



**Пресс-фитинг**



ЭКОПЛАСТИКС

# Содержание



 **Сырье PERT производства LG Chem**

 **PERT трубы малых диаметров**

 **PERT трубы больших диаметров**



ЭКОПЛАСТИКС

# Трубы PERT больших диаметров (75 – 225 мм)



PERT тип II (марка SP988) используется в качестве основного сырья, а также в качестве одного из слоев в трубах больших диаметров



**Изолированные  
теплотрассы**



**Неизолированные  
теплотрассы**



**Термостойкие  
кабель-каналы**



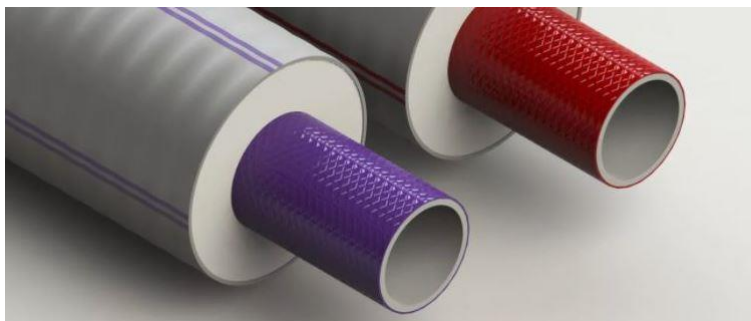
ЭКОПЛАСТИКС

# Изолированные ППУ теплотрассы



Несущая труба изолированных ППУ гибких теплотрасс по ГОСТ 54468 выполнена в основном из сшитого полиэтилена, PERT является лишь одним из слоев такой трубы.

Также применение находят изолированные негибкие теплотрассы с несущей трубой, выполненной из сшитого полиэтилена РЕХ или термостойкого полиэтилена PERT (или комбинации слоев из этих материалов). В таких трубах заливка ППУ осуществляется аналогично заливке стальной изолированной трубы после предварительной постановки ПНД оболочки с помощью центраторов на несущую полимерную трубу (вместо стальной).



Несущая труба изолированной теплотрассы может быть выполнена полностью из PERT при условии не превышения заданных значений температур эксплуатации теплосети.



ЭКОПЛАСТИКС

# Неизолированные теплотрассы



Из PERT производят гладкостенные неизолированные теплотрассы по ГОСТ 52134



- Все плюсы пластиковой трубы: срок службы 50 лет, недорогой монтаж и ремонт, гладкая поверхность, поставка в бухтах и т.д. (аналогично ПНД)
- Теплопроводность PERT в 150 раз ниже стали, поэтому изоляция нужна в гораздо меньшей степени
- По необходимости возможна изоляция теплотрассы ППУ-скорлупами
- Ограничение: необходим тщательный расчет рабочих параметров теплосети, ограничение рабочих и аварийных температур. Трубопроводы из PERT не могут эксплуатироваться при экстремально высоких температурах.

Стоимость неизолированной PERT трубы сравнима со стоимостью неизолированной стальной трубы, она в разы ниже стоимости ППУ-изолированной PEХ трубы

Низкий инвестиционный вход: неизолированная теплотрасса может производиться на стандартной ПНД линии, нужно только поменять сырье ПНД на PERT и немного перенастроить режим экструзии

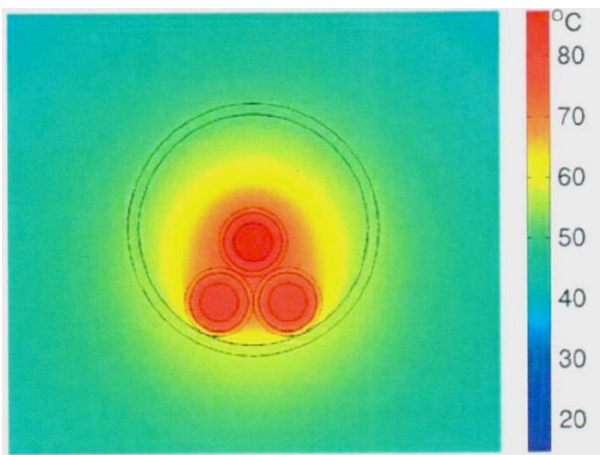


ЭКОПЛАСТИКС

# Термостойкие кабель-каналы



В последние годы некоторые российские электросетевые компании рекомендуют прокладку высоковольтных кабелей под землей (методом ГНБ, прокола или траншейной укладки)



- Из-за высокой температуры жилы оболочка кабеля может прилипнуть к кабель-каналу, что крайне затрудняет ремонт сети
- Деформация ПНД кабель-канала приводит к просадке грунта
- Традиционные кабель-каналы из ПНД плохо применимы к данной технологии
- PERT великолепно решает поставленную задачу

Производитель труб ПНД может создать себе дополнительный рынок сбыта, наладив производство и продажи термостойких кабель-каналов из PERT





ЭКОПЛАСТИКС

# Монтаж труб PERT больших диаметров



Монтаж PERT труб больших диаметров осуществляется аналогично трубам ПНД



**Сварка встык**



**Литые фитинги**



**Сегментные фитинги**



**Электросварные фитинги**



ЭКОПЛАСТИКС

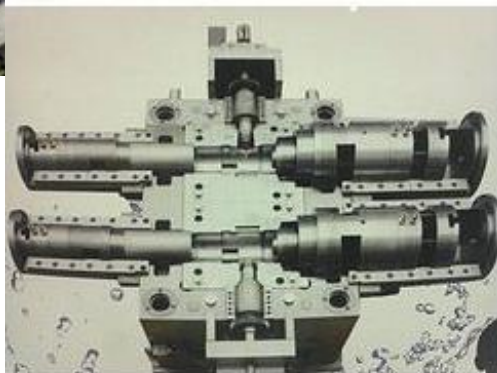
# Переработка PERT



Организация производства PERT труб не требует существенных дополнительных инвестиций в оборудование (кроме гибких ППУ изолированных теплотрасс)

Доработка оснастки и перенастройка режимов позволяет производить PERT трубы на стандартных PPR, PEХ или HDPE экструдерах

Литье PERT фитингов можно производить пресс-формах для PPR или HDPE фитингов (разница в усадке минимальна)



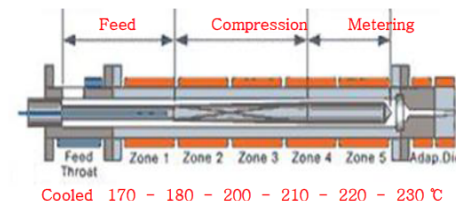
## ❖ LG PE-RT Processing Conditions

### 1) Equipment

- Single Screw Extruder (Conventional PE Screw)
- Recommendation : Screw C/R = 2.2 ~ 2.5  
Screw L/D = 24 ~ 30  
Die Gap = Wall thickness X 1.7 ~ 2.5

### 2) Temperature Profile

- Hopper Zone = Cooled
- Cylinder (Barrel) Zone = 170 ~ 230 °C
- Head / Dies Zone = 220 ~ 230 °C



### 3) Die to Calibration

- To reach high extrusion speed, the distance between the die and the calibration should be 2~10 cm

- 4) Water spray is necessary to prevent the adhesion between calibration unit and pipes.



ЭКОПЛАСТИКС



**Спасибо за внимание!**

[www.ecpl.ru](http://www.ecpl.ru)