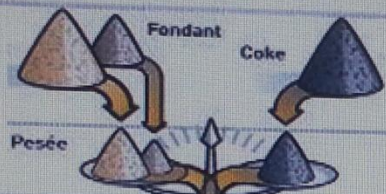


Схемы производства минеральной ваты

Производство каменной ваты

Производство кварцевого волокна

Подготовка шихты



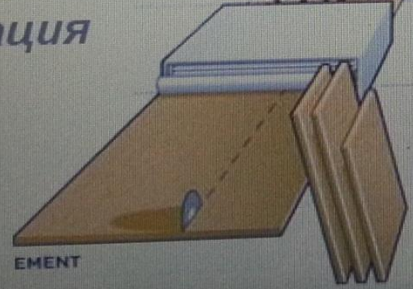
Плавнение шихты



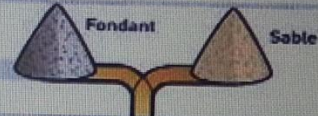
Формирование волокна из расплава



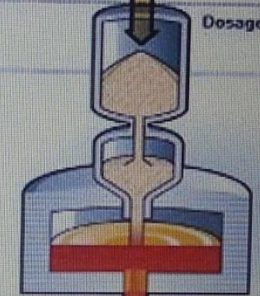
Поликонденсация связующего



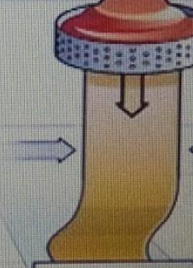
Подготовка шихты



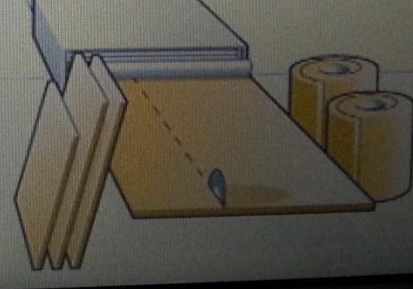
Плавнение шихты



Формирование волокна из расплава



Поликонденсация связующего

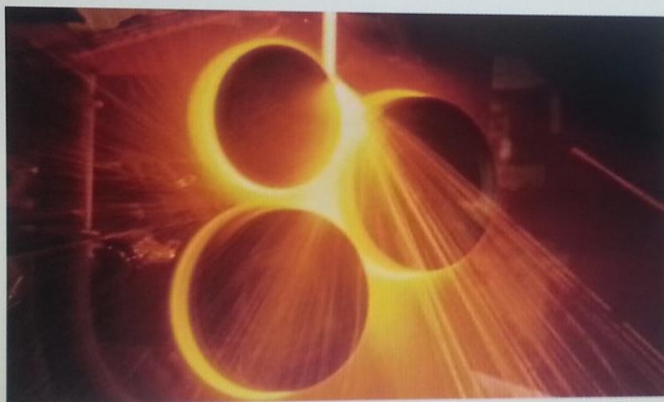


REX волокнообразование (базальт или еще одно название каменная вата)

TEL волокнообразование (кварц или еще одно название стеклянная вата)

Узлы волокнообразования

*Многовалковая
центрифуга – узел
волокнообразования REX*



*Спинер – узел
волокнообразования TEL*



REX волокно примерная длинна нитей 2см(из за этого мат утеплителя легко разрушаем)

TEL волокно примерная длина нитей 12см(волокна отлично переплетены в мате утеплителя , менее разрушаем)

Качество волокна

REX-волокно



Волокно короткое с большим количеством неволокнистых включений (корольков)

«Корольек»

«Корольек» - основной недостаток REX-технологии. «Корольки» - неволокнистые включения, которые существенно повышают теплопроводность и влияют на долговечность утеплителя. Количество «корольков» может варьироваться от 5% до 25%.

TEL-волокно



Высокая однородность волокна. Полное отсутствие неволокнистых (неоднородных) включений. Волокна – длинные и тонкие.

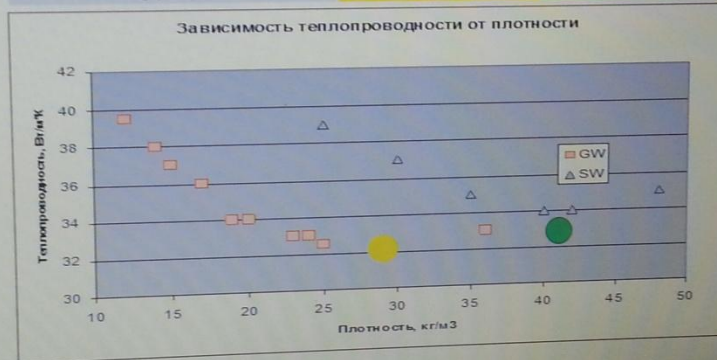
Теплопередача количественно определяется коэффициентом теплопроводности λ (лямбда), выражающем количество тепла, проходящее за 1 ч через слой материала толщиной 1 м и площадью 1 м² при разности температур на противоположащих поверхностях 1оС. Чем ниже показатель, тем материал удерживает лучше тепло.

Теплопроводность

TEL-волокно

REX-волокно

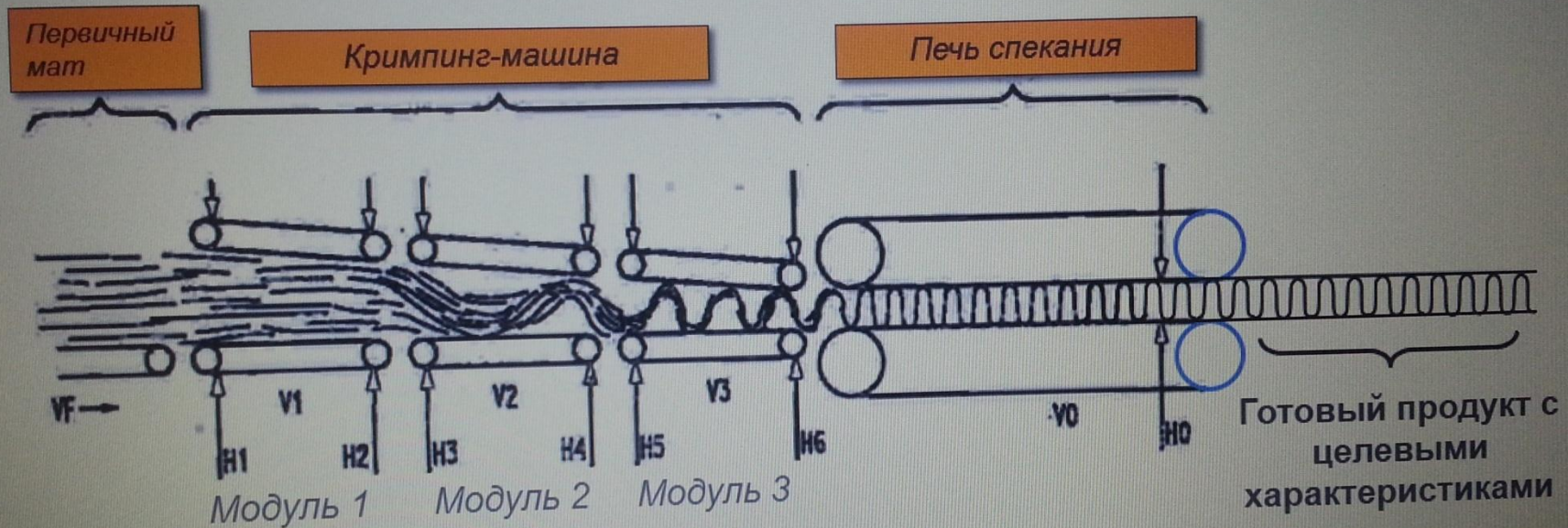
Коэфф. теплопроводности (мВт/м°С)	Плотность, (кг/м ³)	Плотность, (кг/м ³)
41 – 38	10 – 12	24 – 28
39 – 37	12 – 15	29 – 34
37 – 34	15 – 20	34 – 36
34 – 32	20 – 30	36 – 41



TEL-волокно
REX-волокно

Кримпинг-технология

Идея кримпинг-процесса одинакова в REX и TEL-процессах. Результат разный благодаря разному волокну



$$\text{Степень кримпинга 1 } CR1 = \frac{V_F = V_1}{V_2} > 1$$

$$\text{Степень кримпинга 2 } CR2 = \frac{V_2}{V_3 = V_0} > 1$$

Основной принцип технологии кримпинга – разная скорость верхнего и нижнего конвейеров

Для того чтобы удерживать волокно в мате утеплителя используют связующее (клей).

Фенол-Формальдегид(ИЗОВЕР)

Стирол-акрил(практически не применим из за высокой стоимости)

Мальтодекстрин (иск.сахар) (КНАУФ)

3 типа связующих в минеральной вате

Характеристики	ФФ-смола	Стирол-акриловая дисперсия	Мальтодекстрин
Температура начала деструкции, С	160-180	125	100 - 125
УФ-стойкость	не стоек	стойк	стойк
Водорастворимость	<i>Нерастворим</i>	Нерастворим	<i>Растворим</i>

При производстве используют ФФ, но в готовом продукте эмиссии ФФ нет т.к. при производстве блокируются мочевиной и улетучиваются с водой.

ФЕНОЛ-ФОРМАЛЬДЕГИДНОЕ СВЯЗУЮЩЕЕ

Самое водостойкое и долговечное связующее известное на текущий момент.

Доказательства безопасности

- Эмиссии фенола и формальдегида из ISOVER нет, т.к. в материале они отсутствуют
- Теплоизоляция (в отличие от отделочных материалов с карбамид-формальдегидным связующим) всегда изолирована от жилого помещения обшивкой.

Из фенол-формальдегидной смолы сделаны

- бильярдные шары,
- электронные платы в телефонах,
- шахматы,
- патроны для лампочек, ручки и пр.

Гигиеническая характеристика продукции:

Вещества, показатели (факторы)

Интенсивность запаха образца в естественных условиях, балл

Напряженность электростатического поля, кВ/м, не более

Аммиак, мг/м³, не более

Спирт метиловый, мг/м³, не более

Формальдегид, мг/м³, не более

Фенол, мг/м³, не более

Фактическое значение

1

4,9

менее 0,001*

менее 0,08*

менее 0,001*

менее 0,001*

Гигиенический норматив

не более 2

15,0

0,04

0,50

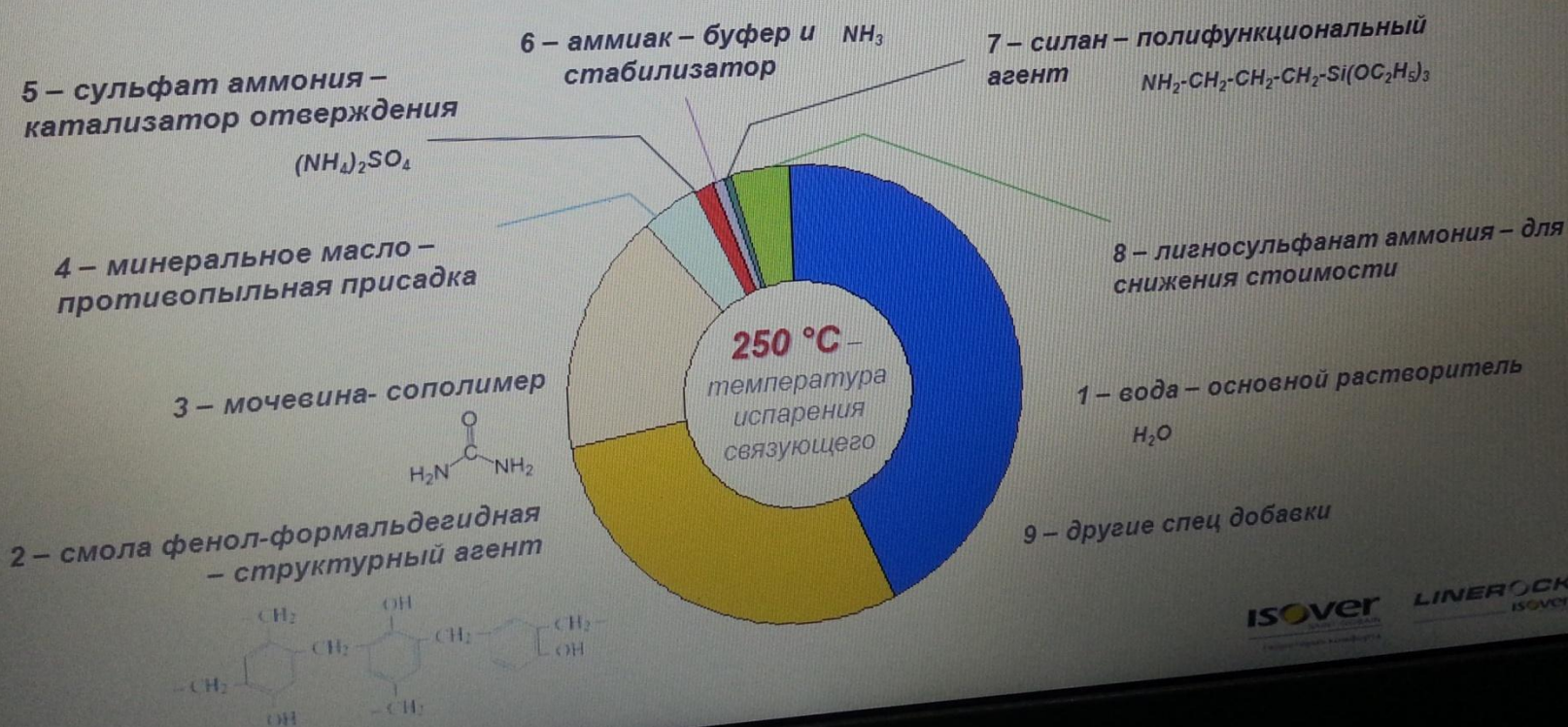
0,01

0,003

Связующее

Состав связующего не зависит от особенностей REX и TEL процесса. Оно может быть одинаковым в обоих процессах.

Связующее представляет собой водный раствор термореактивных смол (фенольных) и ряда других стабилизирующих компонентов



Сравнение с кирпичом и сосной

Наименование	Коэффициент теплопроводности утеплителя, λ (Вт/м*С)	Толщина утеплителя, мм	Соответствующая толщина стены из сплошного кирпича, см	Соответствующая толщина стены из соснового бруса, см
Теплый Дом Твин 	0.040	50	88	18
Теплый Дом Плита 	0.038	50	92	19
		100	184	37
Теплая крыша 	0.037	50	95	19
		150	284	57
Теплые стены 	0.036	50	97	20
		100	195	39
Сауна 	0.041	50	85	17
		100	171	34

Благодаря экструзии изготавливаемый материал имеет мелкопористую структуру. Каждая из его одинаковых крохотных ячеек изолирована. Размер этих ячеек составляет от 0,1 до 0,2 миллиметра, внутри материала они расположены равномерно. Это делает материал крепким и теплым.

Впитывание воды – минимальное

Для теплоизоляторов способность поглощать влагу – немаловажная характеристика. Были проведены следующие испытания: плиты Пеноплекса на месяц оставляли в воде, погрузив в нее полностью. Вода впитывалась ими в небольшом количестве лишь первые 10 дней, после чего материал переставал забирать влагу. В конце срока количество воды в плитах не превышало 0,6 процентов от их общего объема. То есть влага может проникать лишь во внешние ячейки утеплителя пеноплекс, которые были повреждены при разрезании материала. А вот внутри замкнутых ячеек воде доступа нет.

Коэффициент теплопроводности – небольшой

По сравнению со многими другими теплоизоляторами теплопроводность Пеноплекса значительно ниже. Ее значение – $0,03 \text{ Вт*м}^{\circ\text{C}}$. Так как материал практически не впитывает воду, то его вполне возможно использовать там, где большая влажность. При этом его теплопроводность остается почти неизменной – она может колебаться всего лишь от $0,001$ до $0,003 \text{ Вт*м}^{\circ\text{C}}$. Поэтому плитами Пеноплекса можно утеплять как крыши с чердаками, так и фундаменты с полами и подвалами, не используя дополнительно влагозащитный слой.

Паропроницаемость – низкая

Как и любой пенополистирол экструзионного типа, Пеноплекс тоже отличается повышенной сопротивляемостью к испарениям влаги. Слой плит из этого материала толщиной всего 2 сантиметра имеет такую же паропроницаемость, как и слой рубероида.

Срок службы – длительный

Много раз замораживая плиты Пеноплекса, а затем подвергая их оттаиванию, исследователи выяснили, что все характеристики материала остаются при этом неизменными. Согласно заключению института НИИСФ, эти плиты могут прослужить в качестве теплоизоляции домов лет 50, не меньше. Причем этот срок – далеко не предел, он дан с большим запасом. При этом учитываются и атмосферные воздействия



Для системы мокрый фасад используют два типа утеплителя полимерные (пенополистирол) или каменная вата(специализированная для системы мокрый фасад, это обусловлено определенной прочностью на разрыв для того чтобы выдерживать вес штукатурного слоя)






Гипсокартон (ГКЛ) – очень популярный листовой материал, широко применяемый при внутренней отделке помещений. Из ГКЛ монтируются межкомнатные перегородки, подвесные потолки (в том числе многоуровневые), арочные проёмы, сложные конструктивные элементы для создания интерьера. И для каждой из этих конструкций необходим надёжный каркас.

Для крепления гипсокартона предварительно собирается металлический каркас из специального оцинкованного профиля. На российском рынке наиболее известны два производителя гипсокартона и комплектующих к ним: Кнауф и Гипрок.

Продукция фирмы Кнауф имеет буквенную маркировку латиницей, а продукция Гипрок маркируется кириллицей. Размеры изделий, выпускаемых обоими производителями, идентичны. При сборке каркаса из профилей, выпущенных разными фирмами, никакой путаницы и нестыковок не возникнет.

Профиль под гипсокартон производится из листового металла методом холодной прокатки. На несущих элементах предусмотрены дополнительные рёбра жёсткости в виде желобков и подгибов по краям. Качественные изделия часто имеют мелкую насечку на поверхностях — это предохраняет от соскальзывания саморезов при креплении гипсокартона.

Наименование профиля	Сечение	Марка	Длина, м	Масса 1 м длины, кг	Область применения
Направляющий		ПН 50/40	2,75; 3,0;	0,61	Направляющие профили каркаса перегородок и облицовок стен
		ПН 65/40	4,0; 4,5	0,68	
		ПН 75/40		0,73	
		ПН 100/40		0,85	
Стойчный		ПС 50/50	2,75; 3,0;	0,73	Стойки каркаса перегородок и облицовки стен
		ПС 65/50	4,0; 4,5	0,81	
		ПС 75/50		0,85	
		ПС 100/50		0,97	
Потолочный		ПП 60/27	2,75; 3,0; 4,0; 4,5	0,6	Каркас подвесных потолков и облицовки стен
Направляющий		ПН 28/27	2,75; 3,0; 4,0; 4,5	0,4	Каркас подвесного потолка и облицовки стен
Угловой		ПУ 31/31	2,75; 3,0; 4,0; 4,5	0,2	Защита наружных углов перегородок и облицовок стен
Гнутый (выпуклый, вогнутый)		ПП 60/27 с радиусом гибки не менее 500 мм	До 6,0	0,6	Каркас криволинейных потолков, конструкций арок и сводов

Толщина металла стандартного профиля 0,45 — 0,6мм, что позволяет крепить гипсокартон саморезами без предварительного сверления – это очень удобно при монтаже. Резка элементов осуществляется обычными ножницами по металлу и не требует особых усилий.

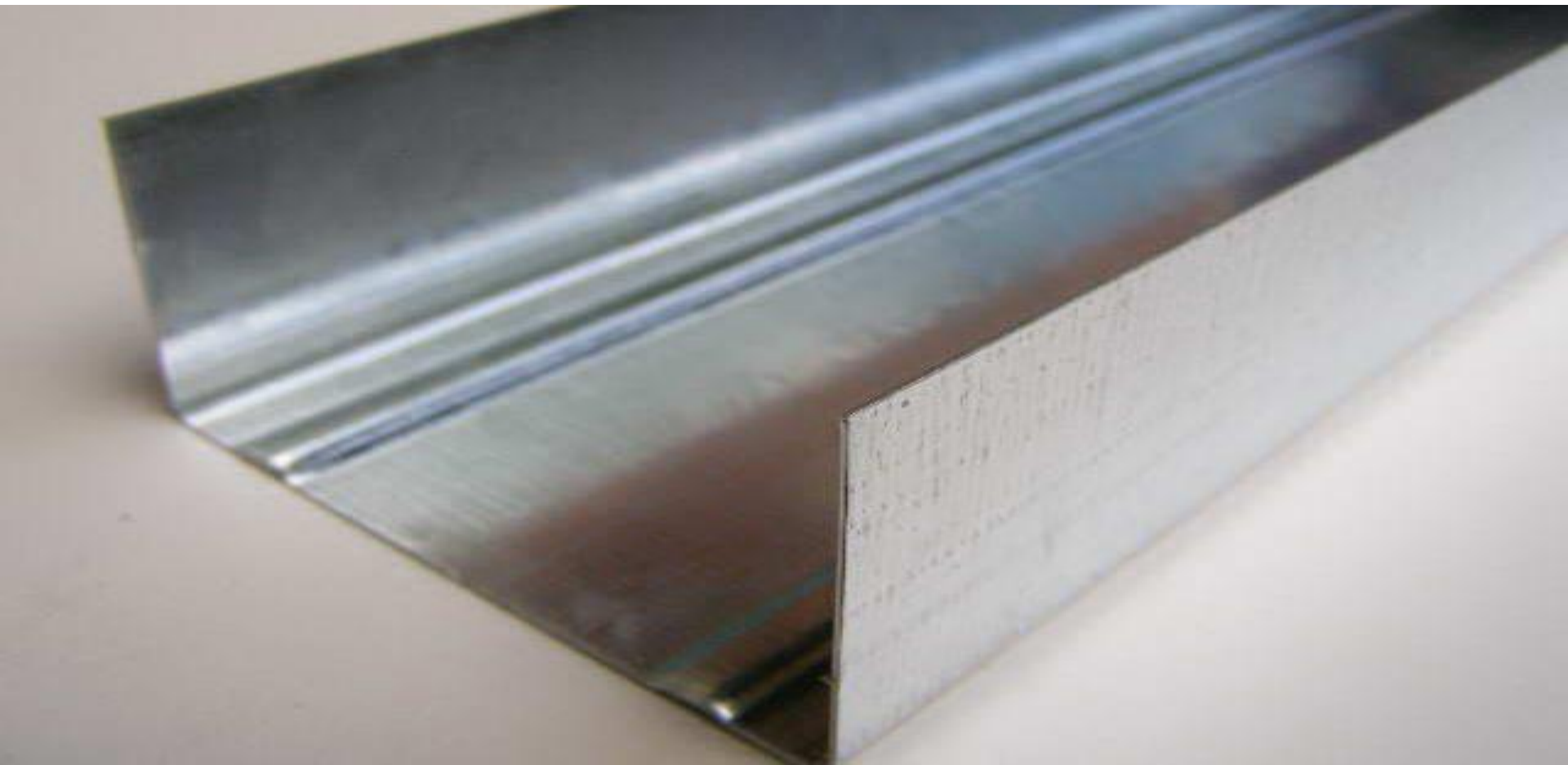
Жёсткость каркаса достигается не за счёт толщины металла, а при соблюдении технологии по расположению и взаимосвязанному креплению элементов. Также важно использовать каждый тип профиля именно в том качестве, для которого он предназначен.

В зависимости от области применения различают следующие типы профилей:

- Направляющий (стартовый);
- Стоечный (потолочный);
- Стеновой (перегородочный);
- Специальные (усиленные, гнутые, арочные, пристенные)

Направляющий

Направляющий профиль для гипсокартона представляет из себя П-образный металлический желоб с гладкими, без дополнительных ребер жёсткости, боками (полками). Он является основой, жёстким контуром будущей перегородки или потолка. Дно элемента (спинка) может иметь отверстия для дюбелей. Направляющий профиль крепится к стенам, полу, строительному потолку по периметру собираемой конструкции. Впоследствии в него вставляется несущий профиль соответствующего размера.



Потолочный

Стойечный потолочный профиль для гипсокартона маркируется CD по каталогам производителя Кнауф, и ПП по каталогам Гипрок. Он имеет ширину спинки 60мм и самую маленькую высоту полки 27мм. Полки имеют загнутый край по всей длине, что придаёт дополнительную продольную жёсткость. Монтируется в направляющую ППН 28/27. Это самый популярный несущий профиль для устройства каркаса потолков и многоступенчатых конструкций. Большинство дополнительных элементов каркаса (подвесы, соединители, крабы) своими размерами ориентированы именно на него. Благодаря маленькой высоте спинки, его часто используют не только для каркаса потолка, но и при односторонней зашивке стен (например, с утеплением), поскольку это позволяет экономить свободное пространство помещения, максимально прижимаясь к стене.



Профиль для перегородок

Несущие элементы в перегородках по технологии устанавливаются вертикально. Размеры профиля для гипсокартона при устройстве перегородок соответствуют размерной линейке стеновых направляющих, т.е для каждого размера несущего профиля в каталогах производителя обязательно имеется подходящая направляющая. В отличие от потолочного, стеновой несущий профиль CW монтируется в направляющую не плашмя, а боком. Это позволяет крепить ГКЛ саморезами к полкам с обеих сторон собираемой стены. Спинка стенового металлопрофиля имеет вырезы для прокладки проводки внутри стены сквозь каркас, не ослабляя конструкцию.



Прямой подвес

Прямой подвес для гипсокартона – обязательный элемент крепления при сборке потолочного каркаса. Продаётся в виде прямой планки, имеющей жёсткую центральную часть с отверстиями для дюбелей, и «крылья» с частыми мелкими отверстиями. Перед монтажом подвес легко сгибается в П-образную форму. Центральной частью крепится к основному потолку при помощи дюбель-гвоздей. Свисающие вниз «крылья» как бы охватывают с боков потолочный профиль, и прикручивается к нему маленькими саморезами через подходящие отверстия. Размеры согнутого в П-образную форму прямого подвеса соответствуют ширине потолочного ПП60/27. Максимальное расстояние от чернового потолка до потолочного профиля, перекрываемое подвесом, – 14см. В зависимости от длины, на каждый элемент требуется несколько подвесов.

