

## 1 Інформація для замовлення

### 1.1 Каталог інструменту

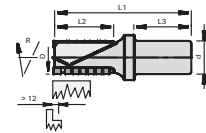
За допомогою зазначення ідентифікаційного номера можна відразу знайти потрібний інструмент.

З допомогою вказівки додаткових даних, таких як: класифікаційний номер, розміри, напрямок обертання і матеріал для інструмента, можна уникнути випадкових помилок при виборі неправильного ідентифікаційного номера.

Для кінцевого і насадного інструменту наведені такі приклади.

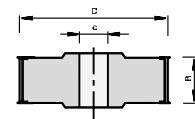
#### 1.1.1 Кінцевий інструмент

Найменування: LEUCODIA Кінцева фреза  
 № класу: 229022  
 ідент. №: 181475  
 Розміри: 25 x 38/120 x 25 (D X L2/L1 x d)  
 Напрямок обертання: R (праве обертання)  
 Число зубів: Z3+3  
 Режущий матеріал: DP (штучний алмаз)



#### 1.1.2 Насадний інструмент

Найменування: Ножова головка для вибірки фальца  
 № класу: 120255  
 ідент. №: 167048  
 Розміри: 125 x 50 x 30 (D x B x d)  
 Подвійний шпонковий паз: DKN 12 x 5  
 Число зубів: Z4+4 (головна ріжуча кромка + підрізка)  
 Ріжучий матеріал: HW (твердий сплав)



### 1.2 Спеціальний інструмент

#### 1.2.1 Опис інструменту

- ( )  
 - x x ( )  
 - x x ( )

#### 1.2.2 Вид подачі

- ручная (MAN)  
 - механическая (MEC)

#### 1.2.3 Направление вращения

- правое [R]  
 - левое [L]



#### 1.2.4 Заготовка

- Обрабатываемый материал: массив, древесина, комбинированные материалы, пластмасса, цветные металлы и т.д.

- Качество обрабатываемой поверхности материала: покрытый шпоном, облицованный шпоном с полимерным покрытием, с ламинатным покрытием, с лакированным покрытием и т.д.

Для уточнения качества и свойств обрабатываемого материала можно присылать образцы заготовок.

### 1.2.5 Характеристики станка

- Изделие и т
- Пределы числа оборотов
- Мощность привода
- Максимальные размеры инструмента
- Устройство сопряжения
- Вид подачи и т.д.

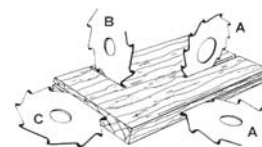
### 1.2.6 Расположение заготовки относительно инструмента

- Опорная поверхность облицовочной кромки заготовки
- Направление подачи

### 1.2.7 Направление резания относительно направления волокна

Пазование в древесине относительно направления волокна

- A вдоль направления волокон
- B поперек направления волокон
- C на торцевой поверхности

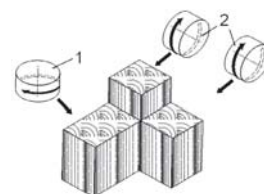


#### Вдоль или поперек направления волокон с торца

(1)

- Положение заготовки горизонтально шпинделю
- Направление подачи поперек направления волокон
- Шпиндель параллельно направлению волокон
- Резание параллельно направлению волокон
- Торцевое и боковое резание под прямым углом к направлению волокон
- Без образования опережающей трещины

При фальцевании и пазовании используются боковые или вспомогательные резцы для более чистого разделительного реза



(2)

- Заготовка под прямым углом к шпинделю
- Направление подачи поперек направления волокон
- Резание на торце
- Боковые или вспомогательные резцы параллельно направлению волокон
- Без образования опережающей трещины

У фуговальных, пазовых фаз и у фрез для выборки фальца периферийная режущая кромка выполняет основную работу.

### 1.2.8 Направление резания по отношению к подаче

- попутно
- против

### 1.2.9 Характеристики профиля

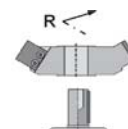
С помощью чертежа можно четко представить как должно выглядеть изделие.

На образце или чертеже указывайте пожалуйста: сторону опоры, направление вращения, размеры и условия подачи.

### 1.2.10 Дополнения к фазовальным, фальцовочным и профильным фрезам

Если при заказе фазовальных, фальцовочных и профильных фрез нет каких-либо особенностей, то инструмент будет изготавливаться согласно стандартному:

Правое вращение и больший диаметр инструмента для фальца.



## 2.1 Инструмент

### Отдельный инструмент (Твердосплавный-/цельносплавный инструмент)

Инструмент без соединенных или наборных частей; каркас и режущие части представляют собой единое целое.



### Составной инструмент (с режущими пластинками)

Инструмент, в котором ножи соединены при помощи сварки, мягкой напайки, твердой напайки, неразборного соединения и т.д.



### Наборный инструмент

Инструмент, в котором один или несколько ножей (сменных пластин) закрепляются на каркасе при помощи разборного соединительного элемента. Ножи могут быть произведены как в отдельном, так и в составном исполнении.



### Комплект инструментов

Отдельные инструменты, которые зажаты на носителе и работают как один инструмент.



### Комбинированный инструмент

Инструмент, состоящий из нескольких отделяемых частей, которые могут располагаться в различном порядке, по отношению друг к другу, или в различном осевом положении.



## 2.2 Каркас

### 2.3 Виды подачи (EN 847-1)

Каркас производится из материала, который способен выдержать предполагаемые рабочие нагрузки. Для этих целей используются стальные и алюминиевые материалы, а для инструмента с хвостовиком применяются дополнительно другие материалы.

#### 2.3.1 Ручная (MAN)

Ручная подача подразумевает прижатие и/или ведение руками заготовки или элемента машины с инструментом. Ручной подачей считается прижатие рукой заготовки и ее движение на салазках, а также использование съемного агрегата подачи.

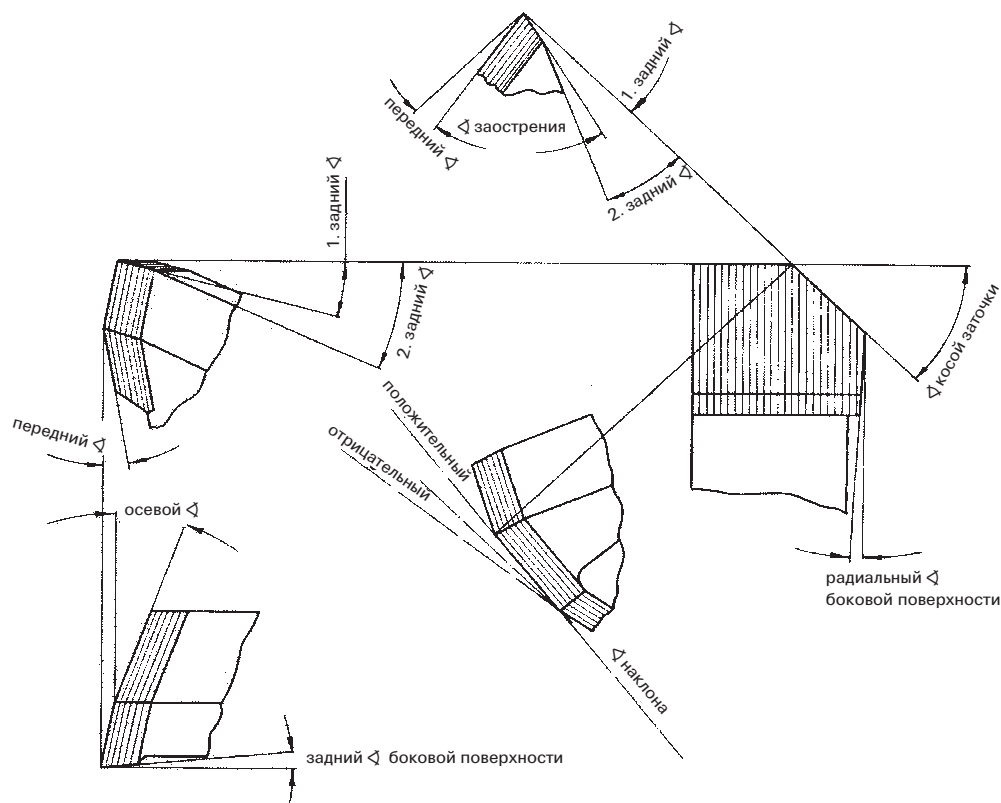
#### 2.3.2 Механическая (MEC)

Механизм подачи заготовки или инструмента, установленный на станке и осуществляющий механически подачу заготовки или инструмента на обработку.

## 2.4 Дополнения к таблицам и диаграммам

Параметры обработки древесины и древесных материалов определяются множеством отдельных факторов, например: структура и состав сырья для заготовки, характеристики станка и т.д.. В отдельных случаях можно определить погрешности по таблицам и диаграммам.

2.5 Обозначения углов и геометрия зуба



диаметр [мм]:

ширина резания В [мм]

угол атаки [°]

угол заострения [°]

осевой угол [°]

∠ заострения [°]

3 Формулы, нормативные показатели и опытные данные

Диаметр резания D [мм]

$$D = (1000 \times 60 \times v_c) / (n \times \pi)$$

Количество оборотов n [мин<sup>-1</sup>]

$$n = v_c \times 1000 \times 60 / (\pi \times D)$$

Глубина шага резания (при плоском фрезеровании) t [мм]

$$t = f_z^2 / (4 \times D)$$

Средняя толщина стружки h<sub>m</sub> [мм]

$$h_m = f_z \times \sqrt{a_e / D}$$

Скорость резания v<sub>c</sub> [м/сек]

$$v_c = \pi \times D \times n / (1000 \times 60)$$

Глубина реза a<sub>e</sub> [мм]

Скорость подачи v<sub>f</sub> [м/мин]

$$v_f = f_z \times n \times z / 1000$$

Подача на зуб f<sub>z</sub> [мм]

$$f_z = v_f \times 1000 / (n \times z)$$

Количество зубьев z

$$z = (v_f \times 1000) / (f_z \times n)$$

Исходя из соображений безопасности (уровень шума, опасность обратного выброса) инструмент при ручной подаче должен всегда использоваться со скоростью резания 40-70 м/сю

## 4 Материал для зуба

### 4.1 Общее

При обработке древесины используются следующие материалы:

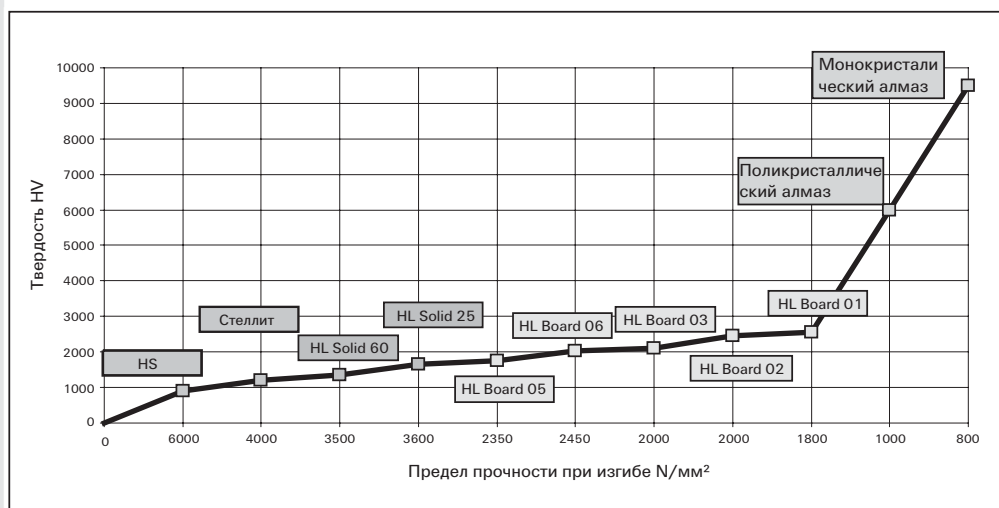
SP	Легированная инструментальная сталь
HL	Высоколегированная инструментальная сталь
HS	Высокопроизводительная быстрорежущая сталь
NW	Непокрытый твердый сплав на основе Вольфрам- Карбида
HC	Покрытый твердый сплав
ST	Стеллит
DP	Поликристаллический алмаз
DM	Монокристаллический алмаз

Многообразие обрабатываемого сырья при отдельных видах обработки ставят различные требования к режущему инструменту, например: материал для зуба и геометрия зуба.

Для обработки мягкой древесины требуется малый передний угол, для обработки стружечной плиты нож должен быть очень износостойким.

Самым оптимальным материалом для ножа был бы материал, который был бы одновременно вязкий и твердый.

График показывает зависимость изменения твердости от изменения предела прочности при изгибе самых распространенных материалов для зубьев.



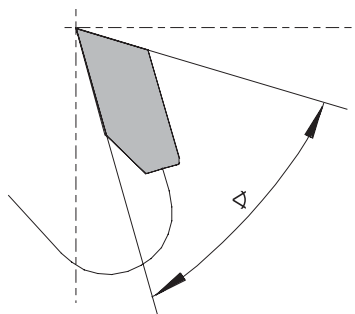
Исходя из данных графика, можно заключить, что рост твердости происходит при снижении предела прочности при изгибе. Иными словами: „Чем тверже материал зуба, тем больше угол заострения.“

DP:  $\angle = 60^\circ - 70^\circ$

NW:  $\angle = 45^\circ - 55^\circ$

ST:  $\angle = 40^\circ - 50^\circ$

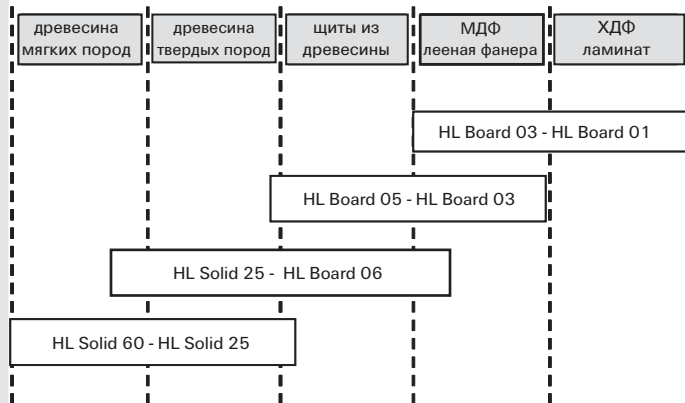
HS:  $\angle = 35^\circ - 45^\circ$



## 4.2 Области применения различных материалов для реза

### 4.2.1 Твердый сплав (HW, HC)

Твердый сплав применяется для обработки мягкой, твердой, клееной слоистой древесины, а также плитных материалов.



Сорта твердого металла: от HL Board 01 до HL Solid 60. Сорта HL Board твердые и износостойкие, сорта HL Solid вязкие и могут иметь малые углы заострения.

### 4.2.2 Поликристаллический алмаз (DP)

Поликристаллический алмаз нашел широкое применение, начиная твердой древесиной и заканчивая ламинатными покрытиями.

Используемые сорта алмаза производятся известными производителями, которые гарантируют высокое качество сырья.

В первую очередь применяются следующие сорта:

	отлично	средне	грубо
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> <li>хорошая износостойкость</li> <li>отличное качество обрабатываемой поверхности</li> <li>превосходная острота режущей кромки, хороший ресурс работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>отличная износостойкость</li> <li>высокая острота режущей кромки</li> <li>умеренное сопротивление нагрузкам</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>превосходная износостойкость</li> <li>небольшое сопротивление нагрузкам</li> </ul>
область применения	для умеренно абразивных материалов	универсальность	для очень абразивных материалов

### 4.2.3 Монокристаллический алмаз (MD)

Монокристаллический алмаз используется по причине своей большой хрупкости и высокой твердости для обработки однородных и очень абразивных материалов. Применяется в основном для обработки материалов с ламинатным покрытием и прозрачных полимерных материалов.

### 4.2.4 Литейный сплав на основе кобальта, например Стеллит

Стеллит идеально подходит для обработки сырой древесины.

### 4.2.5 Высокопроизводительная быстрорежущая сталь (HS) и покрытая высокопроизводительная быстрорежущая сталь

Высокопроизводительная быстрорежущая сталь используется для обработки мягкой и твердой древесины.

В отдельных случаях используются другие материалы (например: CVD) и покрытия (например: Topcoat).

## 5 Обрабатываемый материал

### Обзор

массив	<p>мягкая древесина</p> <p>твердая древесина</p> <p>экзотическая древесина</p> <p>шпон</p>	
изделия из древесины	<p>клееная древесина</p> <p>плиты из стружки</p> <p>волокнистые материалы</p> <p>слоистый пластик, ламинат</p> <p>тонкая древесная стружка</p>	<p>клееная фанера и т.д.</p> <p>ДСП</p> <p>МДФ и т.д.</p> <p>HPL, CPL, Trespa, Multiplex и т.д.</p> <p>Heraklith и т.д.</p>
полимерный материал	<p>термопласт</p> <p>дюропласт</p> <p>полимерный материал на волокнистой основе</p> <p>полимерный материал полимерные соединения</p>	<p>PA, PE, PMMA и т.д.</p> <p>Pertinax®, Restitex® и т.д.</p> <p>CFK, GFK и т.д.</p> <p>Corian®, Varicor®, Noblan®, Kerrock® и т.д.</p>
композитные материалы	<p>массив с покрытием</p> <p>древесный материал с покрытием</p> <p>гипсовые плиты</p> <p>гипсо-картонные плиты</p> <p>цементосодержащие плиты</p> <p>плиты на волокнисто-минеральной основе</p> <p>полимерный материал с металлом (Alcubond®, и т.д.)</p>	<p>HDF, MDF, шпон</p> <p>HPL, пробк и т.д.</p>
цветные металлы	<p>чистый алюминий</p> <p>Al-Mg-Cu</p> <p>Al-Si-сплавы</p>	

® Марка защищена патентом