

# Задача

Дать перечень необходимой технологической (для термообработки), формовочной и прочей оснастки тип 42 для запуска заказа Dronco в дополнение к имеющимся мощностям

# 1. Месячная потребность в кругах тип 42

- 115 – 60000 кругов ( $M_{115}$ )
- 125 – 40000 кругов ( $M_{125}$ )
- 180 – 60000 кругов ( $M_{180}$ )
- 230 – 90000 кругов ( $M_{230}$ )

## 2. Производительность станков

AP 161

8000 шт/см

Не производит 115.

AP 162

8000 шт/см

Не производит 115.

AP80

4000 шт/см

Работает только на  
плавающей оснастке

560

Φ230 (I сторона) - 2300  
шт/см  
Φ180 – 3000 шт/см

SP

Φ150/180 - 2500 шт/см  
Φ115/125 – 3300 шт/см

AP350

1200 шт/см

## 3. Исходные данные

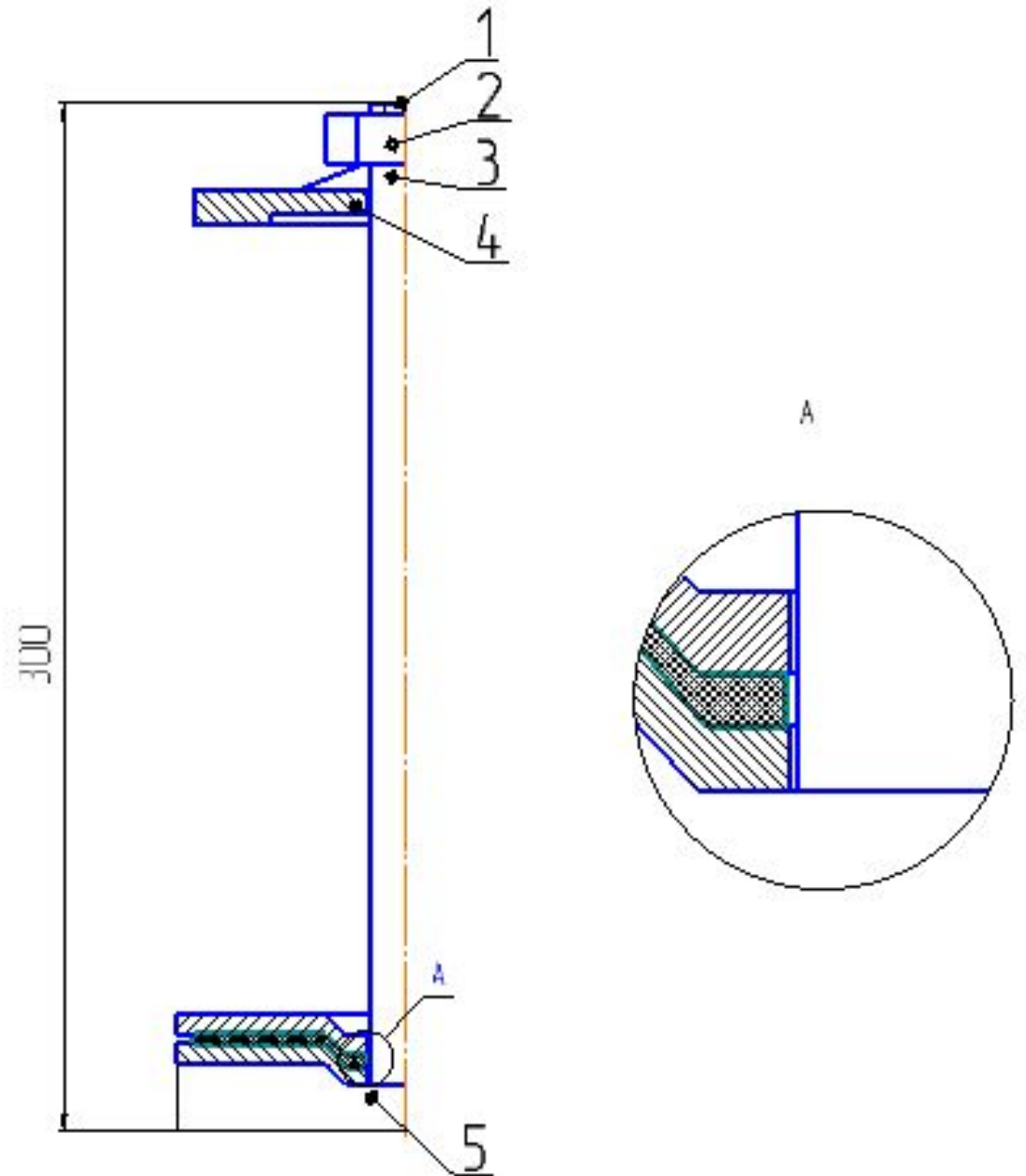
3.1 Цикл печи (нагрев, выдержка, остывание) – 38 ч

3.2 Время разборки одной полки одним сотрудником – не более 1 ч

3.3 Полный цикл  $E$  оборота комплекта оснастки без учета времени на формовку – устоявшееся значение равно 6 смен (3 суток)

## Справка

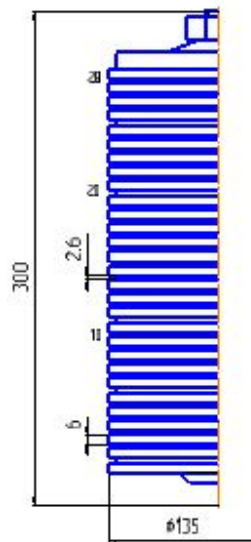
- PIN модернизированный предназначен для термической обработки кругов тип 42 с более высокой точностью по геометрическим параметрам по сравнению с существующими PIN. Это осуществляется за увеличения диаметра центральной шпильки поз.1, максимально приближенного к посадочному отверстию изготавливаемых кругов. PIN состоит из шпильки поз.1 вкрученной в основание поз.5. Пакет кругов и ал.дисков дожимается через шайбу поз.4 с помощью гидравлического домкрата. В сжатом состоянии устанавливается пружина тарельчатая поз.3 и поджимается гайкой поз.2.



# Справка

- Количество ал.дисков и отрезных кругов в различных PIN

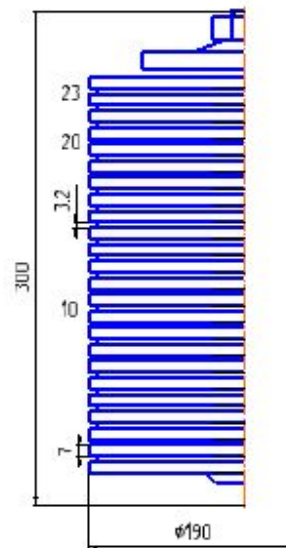
PIN  
для кругов  $\Phi 115/125$   
модернизированный



29 ал.дисков  $\Phi 135$  мм  
28 кругов  $115/125 \times 2,6$  мм  
(факт.высота)

$$K_{PIN} = 29/28 = 1,036$$

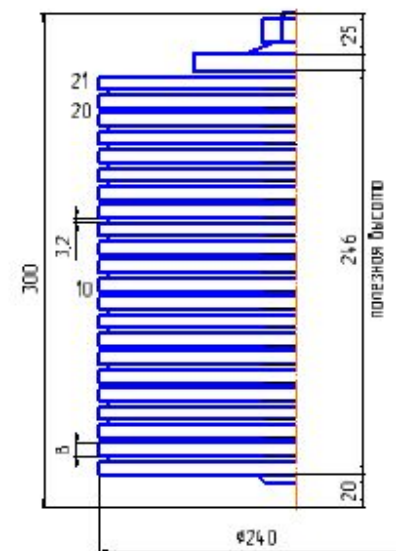
PIN  
для кругов  $\Phi 150/180$   
модернизированный



24 ал.дисков  $\Phi 190$  мм  
23 кругов  $150/180 \times 3,2$  мм  
(факт.высота)

$$K_{PIN} = 24/23 = 1,043$$

PIN  
для кругов  $\Phi 230$   
модернизированный



22 ал.дисков  $\Phi 240$  мм  
21 кругов  $230 \times 3,2$  мм  
(факт.высота)

$$K_{PIN} = 22/21 = 1,048$$

# Справка

- Ал.дисков на полке, шт

PIN135 –  $29 \times 49 = 1421$

PIN190 –  $24 \times 25 = 600$

PIN240 –  $22 \times 16 = 352$

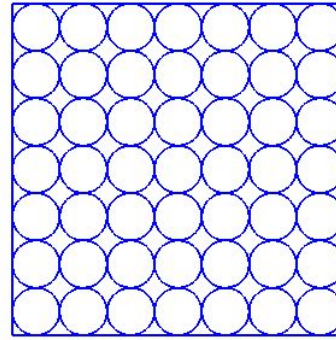
В печи ал.дисков, шт

PIN135 –  $1421 \times 12 = 17052$

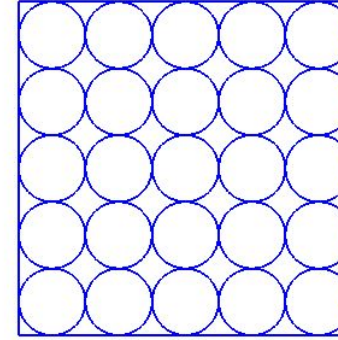
PIN190 –  $600 \times 12 = 7200$

PIN240 –  $352 \times 12 = 4224$

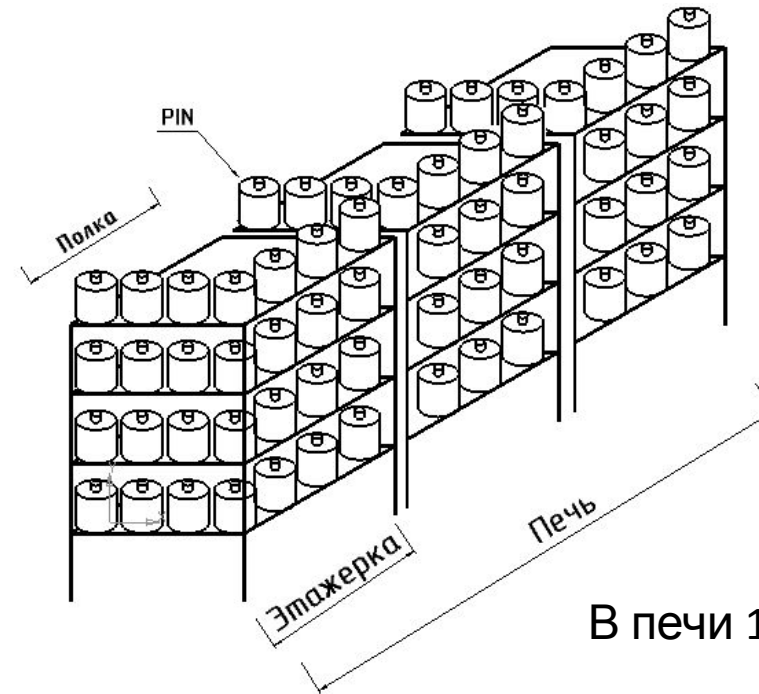
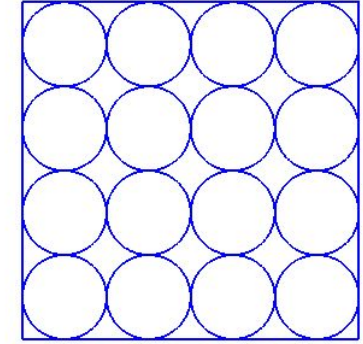
Полка  
Круги 115/125  
PIN 135 - 49 шт



Полка  
Круги 150/180  
PIN 190 - 25 шт



Полка  
Круги 230  
PIN 240 - 16 шт



В печи 12 полок

### 3. Расчет требуемой оснастки

3.1 Методика расчета технологической оснастки для термической обработки.

При расчете придерживался принцип – использовать **минимальное количество оснастки** одним комплектом загружаемым в печь и использовать его повторно.

Определим фонд рабочего времени цеха в месяц, А

$$A=30 \text{ дней} \times 2 \text{ смены}=60 \text{ смен}$$

Определим фонд времени на изготовление заказа, В

$$B=\text{Месячная потребность } M_x / \text{Производительность оборудования}$$

Вычислим Фонд времени на обжиг и разборку С

$$C=A-B,$$

Определим количество оборотов оснастки D

$$D=C/E_{\text{const}}$$

где  $E_{\text{const}}$  – полный цикл оборота оснастки, *устоявшееся значение 6 смен* (п.2.3)

Найдем количество обжигаемых кругов в обороте исходя из месячной потребности (см.раздел 1) производства, F

$$F=M_x/D$$

Найдем количество алюминиевых дисков, требуемое для изготовления кругов F за один оборот, AL

$$AL= (F \times \text{количество ал.дисков в PIN}/\text{количество кругов в PIN})$$

$$\text{или } AL=F \times K_{\text{PIN}}$$



## 3.2 Расчет минимального количества алюминиевых дисков

Для производства кругов 115 на прессе AP80:

Фонд времени на изготовление заказа	$V=60000/4000=15$ смен
Фонд времени на обжиг и разборку	$C=60-15=45$ смен
Количество оборотов оснастки	$D=45/6=7$ оборотов
Количество обжигаемых кругов в обороте	$F=60000/7=8570$ кругов
Количество алюминиевых дисков	$AL=8570 \times 29/28=8876$ алюминиевых дисков

Для производства кругов 125 на прессе AP160:

Фонд времени на изготовление заказа	$V=40000/8000=5$ смен
Фонд времени на обжиг и разборку	$C=60-5=55$ смен
Количество оборотов оснастки	$D=55/6=9$ оборотов
Количество обжигаемых кругов в обороте	$F=40000/9=4444$ кругов
Количество алюминиевых дисков	$AL=4444 \times 29/28=4600$ алюминиевых дисков

Для производства кругов 180 на прессе SP:

Фонд времени на изготовление заказа	$V=60000/2500=24$ смен
Фонд времени на обжиг и разборку	$C=60-24=36$ смен
Количество оборотов оснастки	$D=36/6=6$ оборотов
Количество обжигаемых кругов в обороте	$F=60000/6=10000$ кругов
Количество алюминиевых дисков Ф190	$AL=10000 \times 24/23=10434$ алюминиевых дисков
Количество алюминиевых дисков Ф240	$AL=10000 \times 22/21=10434$ алюминиевых дисков

Для производства кругов 180 на прессе 560:

Фонд времени на изготовление заказа	$V=60000/3000=20$ смен
Фонд времени на обжиг и разборку	$C=60-20=40$ смен
Количество оборотов оснастки	$D=40/6=6$ оборотов
Количество обжигаемых кругов в обороте	$F=60000/6=10000$ кругов
Количество алюминиевых дисков	$AL=10000 \times 24/23=10434$ алюминиевых дисков

Для производства кругов 180 на прессе 560 и SP:

Фонд времени на изготовление заказа	$V=60000/(2500+3000)=11$ смен
Фонд времени на обжиг и разборку	$C=60-11=49$ смен
Количество оборотов оснастки	$D=49/6=8$ оборотов
Количество обжигаемых кругов в обороте	$F=60000/8=7500$ кругов
Количество алюминиевых дисков	$AL=7500 \times 24/23(K_{PIN})=7826$ алюминиевых дисков

Для производства кругов 230 на прессе 560 одной стороной:

Фонд времени на изготовление заказа	$V=90000/2300=39$ смен
Фонд времени на обжиг и разборку	$C=60-39=21$ смен
Количество оборотов оснастки	$D=21/6=3$ оборотов
Количество обжигаемых кругов в обороте	$F=90000/3=30000$ кругов
Количество алюминиевых дисков	$AL=10000 \times 22/21=31428$ алюминиевых дисков

Для производства кругов 230 на прессе 560 двумя сторонами:

Фонд времени на изготовление заказа	$V=90000/4600=19$ смен
Фонд времени на обжиг и разборку	$C=60-19=41$ смен
Количество оборотов оснастки	$D=41/6=6$ оборотов
Количество обжигаемых кругов в обороте	$F=90000/6=15000$ кругов
Количество алюминиевых дисков	$AL=15000 \times 22/21=15714$ алюминиевых дисков

Для производства кругов 230 на прессе AP350:

Фонд времени на изготовление заказа	$V=90000/1200=75$ смен
-------------------------------------	------------------------

Дальнейший расчет невозможен. Произвести заказ, если использовать только это оборудование, не представляется возможным.

Для производства кругов 230 на прессе 560 и AP350:

Фонд времени на изготовление заказа	$V=90000/(4600+1200)=15,5$ смен
Фонд времени на обжиг и разборку	$C=60-15,5=41$ смен
Количество оборотов оснастки	$D=41/6=7$ оборотов
Количество обжигаемых кругов в обороте	$F=90000/7=12857$ кругов
Количество алюминиевых дисков	$AL=12857 \times 22/21=13469$ алюминиевых дисков