

# ▸ Типы производств

## ▶ ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВ

- Технологические характеристики типов производств.
- В зависимости от потребности народного хозяйства различные машины изготавливают в разных количествах, определяемых объемом и программой выпуска.
- **Объем выпуска** - количество машин, деталей заготовок, подлежащих выпуску в течение планируемого периода времени (год, квартал, месяц)
- **Величина серии** - общее число машин, их деталей или заготовок, подлежащих изготовлению по неизменяемым чертежам.
- **Партия** - определенное число заготовок или изделий одного наименования и типоразмера одновременно или непрерывно поступающих для обработки на одно рабочее место в течение определенного времени.
- Понятие о партии может быть распространено и на сборку одинаковых изделий, если они в ограниченном количестве собираются на одном рабочем месте.
- Различие объемов выпуска различных машин привело к условному разделению производства на три типа: **единичное, серийное, массовое. (ГОСТ 14.004-83)**

## ▶ ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВ

### Коэффициент закрепления операций $K_{30}$

Характерным признаком типа производства является число операций, закрепленных за одним рабочим местом, оцениваемым коэффициентом закрепления операций  $K_{30}$ . (ГОСТ 3.1108-74)

$K_{30}$  называется отношение числа всех технологических операций подлежащих выполнению в течение месяца, к числу рабочих мест.

$K_{30}$  = общее число технологических операций/число рабочих мест,

Значение  $K_{30}$  в зависимости от типа производства:

- Массовое – 1
- Крупносерийное – 1...10
- Среднесерийное – 10...20
- Мелкосерийное – 20...40
- Единичное – не регламентируется (>40)

## ▶ ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВ

Зависимость типа производства от объема выпуска (шт.) и массы детали

Тип производства	Годовой объем выпуска деталей одного наименования, шт		
	легкие, до 20 кг	средние, 20...300 кг	тяжелые, более 300 кг
Единичное	До 100	До 10	1...5
Мелкосерийное	101...500	11...200	6...100
Среднесерийное	501...5000	201...1000	101...300
Крупносерийное	50001...50000	1001...5000	301...1000
Массовое	Свыше 50000	Свыше 5000	Свыше 1000

# ▶ ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВ

## ■ Массовое производство

Массовое производство характеризуется узкой номенклатурой и значительным объемом выпуска.

**В массовом производстве** широко применяется специальное высоко производительное оборудование: агрегатные станки; автоматические линии; универсальные специализированные станки, оснащенные специальными приспособлениями и специальным инструментом.

**Технологический процесс для массового производства** разрабатывают подробно и хорошо оснащают. Это позволяет, при наличии квалифицированных наладчиков и невысокой квалификации операторов, обеспечить высокую точность, малую трудоемкость и более низкую себестоимость выпускаемых изделий. В массовом производстве применяется поточная или прямоточная организация производства.

**Поточная организация производства** характеризуется расположением средств технологического оснащения в строгой последовательности выполнения операций технологического процесса и специализации рабочих мест. Передача деталей между операциями осуществляется обычно с помощью конвейера подвешного или напольного типа. Конвейеры могут быть тактовыми или непрерывно движущимися с определенной скоростью.

Если синхронизация времени выполнения операций выдерживается не на всех участках линии, то на отдельных операциях создаются заделы необработанных деталей. Такая организация производства называется прямоточной. Детали между операциями передаются поштучно или партиями с помощью грузоподъемных механизмов.

Для поточной или прямоточной организации производства, при проектировании технологического процесса определяют **такт выпуска**, под которым понимается интервал времени, через который периодически производится выпуск изделий.

## ▶ ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВ

- Массовое производство (такт выпуска,  $T_v$ )

$$T_v = \frac{60F_d H}{D} K_n$$

Для поточной или прямоточной организации производства, при проектировании технологического процесса определяют такт выпуска, под которым понимается интервал времени, через который периодически производится выпуск изделий.

$F_d$  – действительный (он же эффективный, расчетный) годовой фонд работы оборудования в одну смену включает в себя номинальный годовой фонд времени за минусом потерь.

Под номинальным фондом ( $F_n$ ) понимается количество часов, которое теоретически должно работать оборудование при 40 часовой рабочей неделе в течение года. Потери номинального фонда представляют время проведения плановых ремонтов оборудования. Затраты времени на проведение ремонта зависят от сложности оборудования и режима его эксплуатации, и поэтому различны для разных групп оборудования.

$H$  – число рабочих смен (обычно 2);

$D$  – годовая программа выпуска изделий;

$K_n$  – коэффициент потерь.

Время выполнения каждой операции при поточной организации равно или кратно такту выпуска.

# ▶ ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВ

## ▪ Серийное производство

Под серийным производством машин, их деталей или заготовок понимают их периодическое изготовление повторяющимися партиями по неизменным чертежам в течение продолжительного промежутка времени. Производство изделий выполняется партиями, при этом возможна партия из одного изделия.

В зависимости от объема выпуска этот тип производства делят на мелко, средне и крупносерийное.

Серийное производство является основным типом в машиностроении.

В серийном производстве используется универсальное, специализированное и специальное оборудование. Широко используются станки с ЧПУ и обрабатывающие центры. Оборудование расставляется по технологическим группам с учетом направления основных грузопотоков.

Средняя квалификация рабочих выше, чем в массовом производстве.

Серийное производство характерно большим разнообразием передающих и транспортных устройств. Для небольших партий мелких деталей используется универсальная или специальная тара, которая одновременно является накопителем межоперационных заделов. Детали в таре передаются от станка к станку с помощью кран-балок, поворотных стрел, напольных тележек. Для корпусных габаритных и тяжелых деталей применяются приводные и не приводные конвейеры различных типов (подвесные, напольные, ленточные, цепные и т. д.).

Для установки крупных деталей на станок широко используются поворотные стрелы и ШБМ (шарнирно – балансировочные манипуляторы).

Сравниваемый признак	Тип производства		
	единичный	серийный	массовый
Номенклатура и объем выпуска	Неограниченная номенклатура и широкий ассортимент продукции, малый объем выпуска	Ограниченная номенклатура продукции, периодически повторяющимися партиями изделий через определенные промежутки времени	Узкая номенклатура продукции, большой объем в течение продолжительного времени.
Повторяемость выпуска	Отсутствует	Периодически повторяется	Постоянно повторяется
Применяемое оборудование	Универсальное	Универсальное, частично специальное	Специальное
Закрепление операций за оборудованием	Отсутствует	Закрепляется ограниченное число операций	Закрепляются 1-2 операции
Расположение оборудования	По группам однородного оборудования	По группам для обработки технологически однородных деталей	По ходу технологического процесса
Передача предметов труда с операции на операцию	Последовательная	Параллельно-последовательная	Параллельная
Форма организации производственного процесса	Технологическая	Предметная	Прямолинейная
Квалификация рабочих, трудоемкость	Высокая квалификация рабочих, высокая трудоемкость изделий и длительный производственный цикл их изготовления	Рабочие средней квалификации	Рабочие невысокой квалификации
Себестоимость единицы продукции	Высокая	Средняя	Низкая

# ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВ

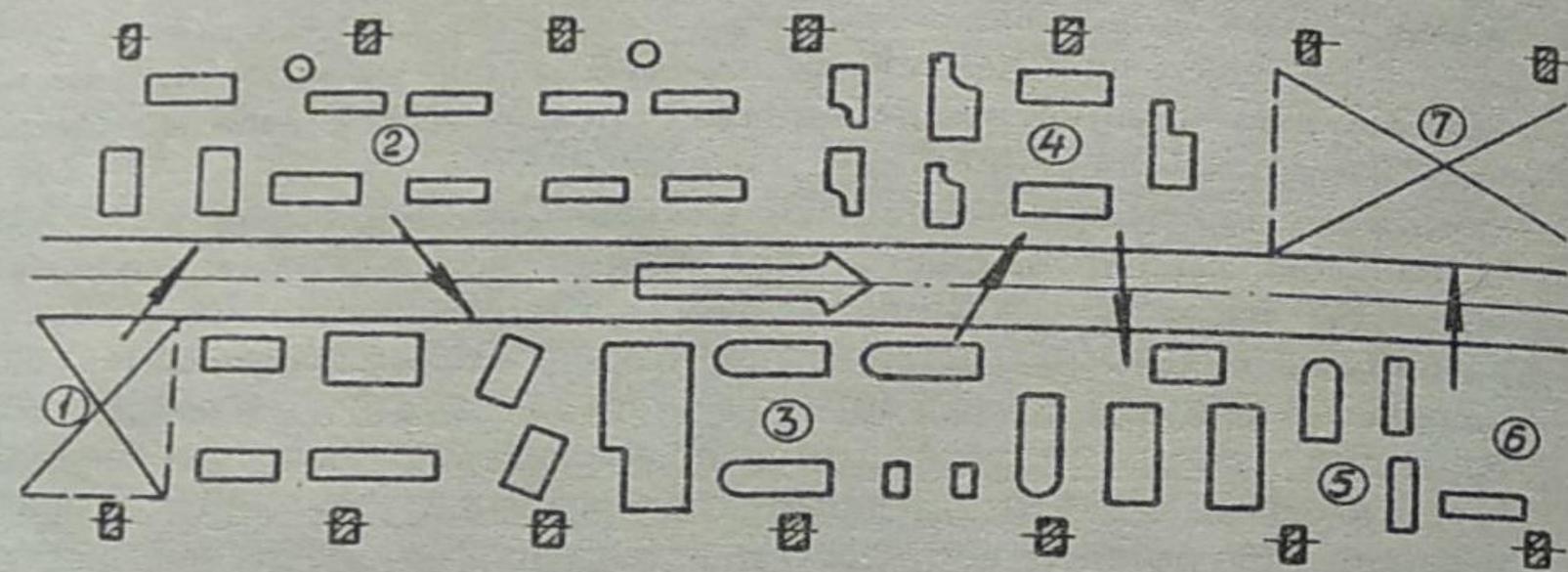


Рис. 11. Расположение оборудования в механическом цехе  
в условиях единичного производства:

- 1 – площадка для складирования заготовок и материала;
- 2 – участок токарных станков;
- 3 – участок фрезерных, сверлильных и расточных станков;
- 4 – участок шлифовальных станков;
- 5 – участок зубообрабатывающих станков;
- 6 – слесарный участок;
- 7 – площадка для сборки;

⇒ - направление основного потока движения

# ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВ

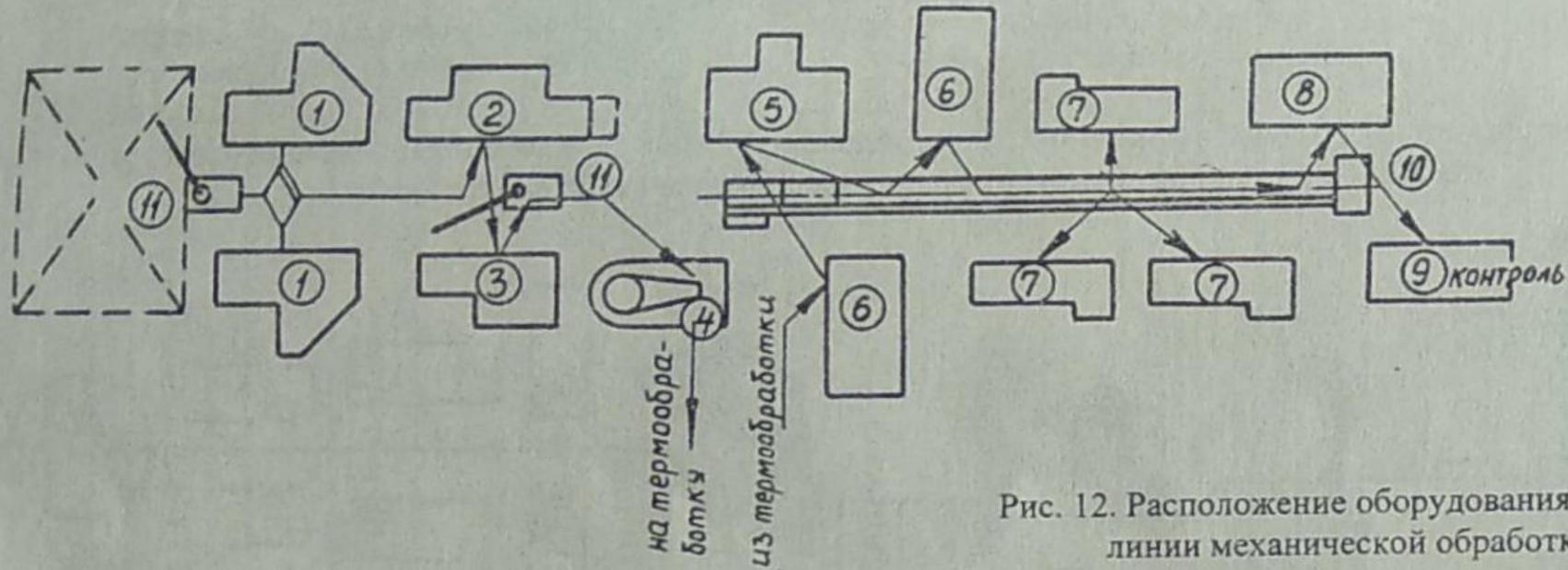


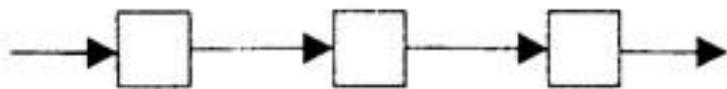
Рис. 12. Расположение оборудования на поточной линии механической обработки в условиях серийного производства:

- 1 – фрезерный станок;
- 2 – плоскошлифовальный станок;
- 3 – расточный станок;
- 4 – радиально-сверлильный станок;
- 5 – агрегатно-сверлильный станок;
- 6 – шлифовальный станок;
- 7 – спец. расточный станок;
- 8 – моечная машина;

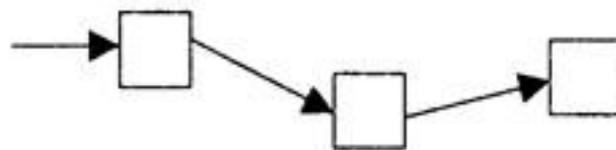
- 9 – стол контроля;
- 10 – непрерывный конвейер;
- 11 – грузоподъемная стрела (поворотная);
- - по ледовательности обработки (маршрут)

# Поточное производство

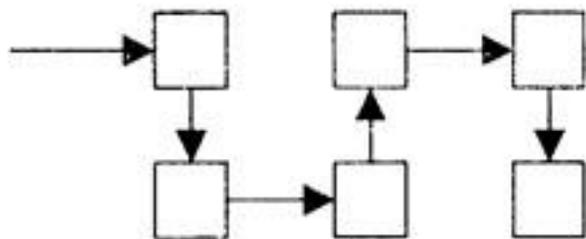
• Прямые в один ряд



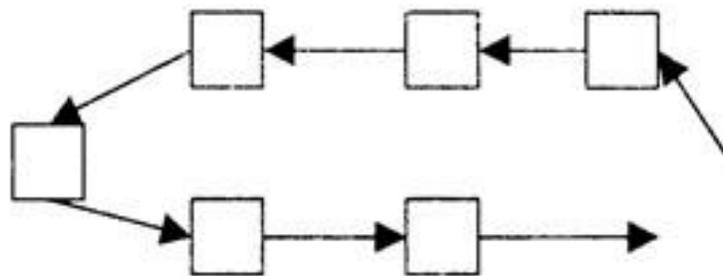
• Зигзагообразные



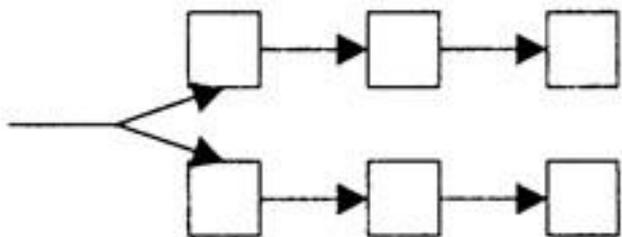
• Прямые в несколько рядов



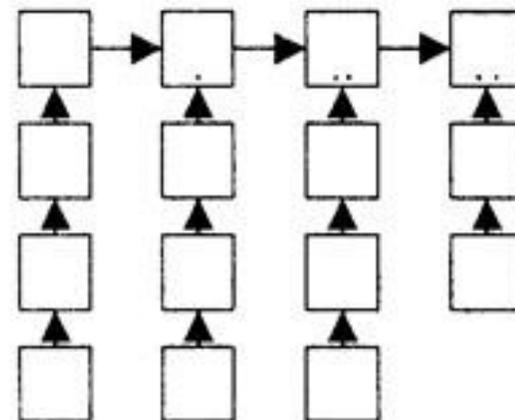
• Кольцевые замкнутые



Прямые с двумя параллельными потоками



• Лучевые



Схемы расположения оборудования в поточном



# ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВ

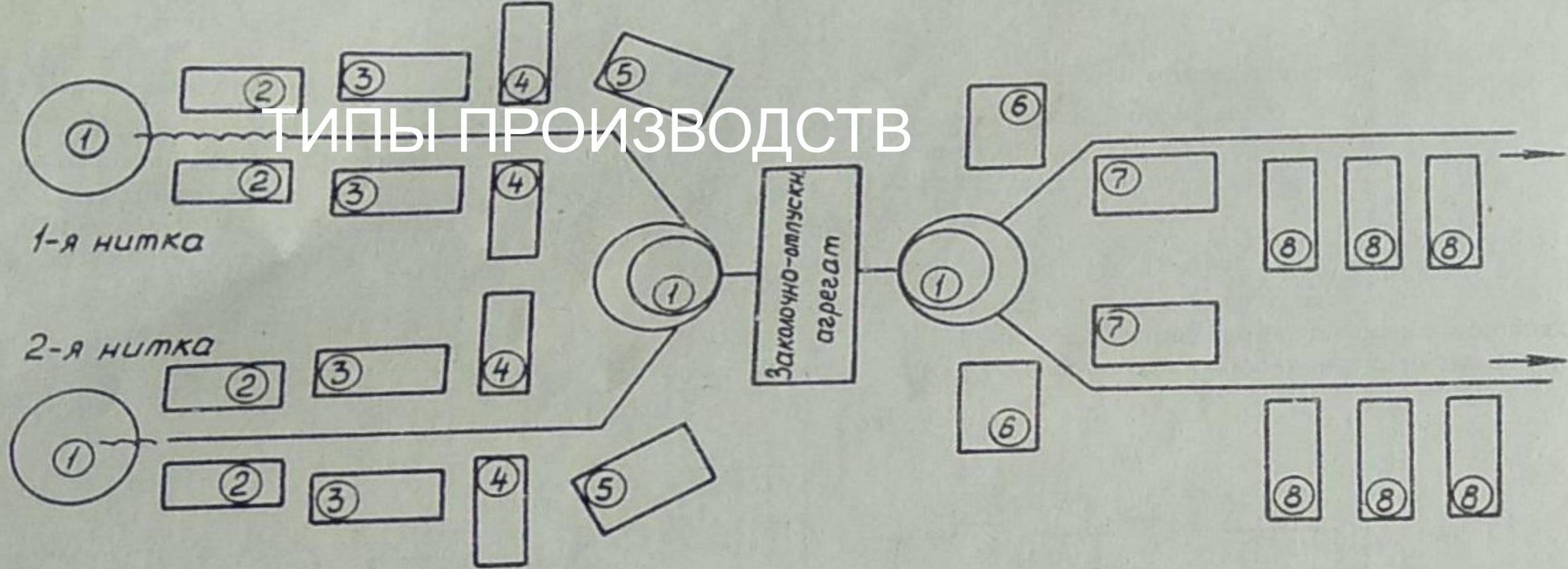


Рис. 13. Схема расположения оборудования полуавтоматической линии в условиях массового производства (фрагмент линии по производству тракторной втулки цилиндра-гильзы):

- 1 – накопительные устройства;
- 2 – спец. токарно-расточный;
- 3 – токарный многолезцовый;
- 4 – спец. расточный;
- 5 – спец. шлифовальный;

- 6 – спец. расточный;
- 7 – спец. кругло-шлифовальный;
- 8 – вертик.-хонинговальный;
- ~ - конвейер

## ▶ ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВ

Об условности деления производства на три типа говорит то, что обычно на одном и том же заводе, а нередко в одном и том же цехе одни изделия изготавливают единицами, другие – периодически повторяющимися партиями, третьи непрерывно.

Следовательно, на одном и том же заводе, и даже в цехе, могут быть совмещены три типа производства. Поэтому отнесение производства завода или цеха к одному из типов обычно делается по преобладающему типу производства.

▶ СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ