



Дисциплина

**«Организация технического  
сервиса»**

***ГОСУДАРСТВЕННЫЙ экзамен***

## ***Основная литература***

1. Проектирование предприятий технического сервиса / Под ред. И.Н. Кравченко: Учеб. Пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015 г.  
<http://e.lanbook.com>
2. Организация технического сервиса и основы проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий: учебно-метод.пособие для самост. работы, курсового проектирования и выполнения ВКР/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; сост.: В.Н. Хрянин, В.В. Коротких – Новосибирск, 2018. – 256 с.

## ***Дополнительная литература***

3. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтных предприятий. – М.: Колос, 1981. – 295 с.
4. Матвеев В.А., Пустовалов И.И. Техническое нормирование ремонтных работ в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1979. – 288 с.

## **Вопрос 1**

- Режим работы и годовой фонд времени (*номинальный и действительный*) предприятия технического сервиса. Методика расчета штатов ПТС (*производственные и вспомогательные рабочие, младший обслуживающий персонал и инженерно-технические рабочие*).
- **(КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, методичка, стр. 107-111)**

**(привести формулы, дать расшифровки)**



## **Вопрос 2**

- Методика определения состава и количества технологического оборудования. Расчет и обоснование потребности в технологическом оборудовании.
- **(ВКР, методичка, стр. 112-118)**

(привести формулы, дать расшифровки)

**Расчет производится только для сложного оборудования: станки, моечные машины, испытательные стенды и др. Остальное оборудование подбирается по необходимости под тех. Процесс.**

## Вопрос 3

- Изложить принципиальные подходы к планировке участков и технологического оборудования на участке. Способы расчета производственных площадей.
  - (ВКР, методичка, стр. 118-121)
-  Оборудование расставляется в соответствии с тех. процессом (в той последовательности, чтобы объект ремонта проходил наикратчайший маршрут)
-  (привести формулы расчета площадей (49) и (50), дать расшифровки)

## Вопрос 4

- Принципы организации производства на предприятиях ТС (*специализации, прямоточности, пропорциональности, параллельности, непрерывности, ритмичности, синхронности, механизации, автоматизации*). Дать определения, привести примеры.
- (см. ЛЕКЦИИ, методичка, стр. 51-52)

Специализация предприятия - это сосредоточение его деятельности на выполнении определенного вида работ ограниченной номенклатуры объектов технического сервиса.



Принцип параллельности требует параллельного (одновременного) выполнения отдельных частей производственного процесса, когда в каждый данный момент на поточной линии обрабатывается несколько экземпляров данного изделия, находящихся на разных операциях производственного процесса. Это необходимо для сокращения времени производственного цикла, трудоемкости и станкочемкости изготовления изделий.





Принцип механизации требует замены ручного труда механизированным. При механизации значительно сокращается время работ и увеличивается производительность труда. Дальнейший ее рост и повышение эффективности производства обеспечивается комплексной механизацией, т.е. когда от механизации отдельных технологических, транспортных, погрузочно-разгрузочных, складских и других операций переходят к механизации производственных процессов в целом.



## ***Вопрос 5***

- Цель и формы развития ремонтно-обслуживающей базы предприятий ТС (*новое строительство, расширение, реконструкция, техническое перевооружения*). Привести примеры.
- **(см. ЛЕКЦИИ, методичка, стр. 47-49)**

## Формы развития РОБ

В условиях деятельности предприятий технического сервиса значительная часть капитальных вложений направляется на новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение, основными **целями** которых являются:

- **повышение** качества выпускаемой продукции;
- **поддержание** используемой техники в исправном и работоспособном состоянии;
- **увеличение** производственной мощности, снижение затрат на поддержание техники в работоспособном состоянии и улучшение их использования;
- **эффективность** использования действующих предприятий технического сервиса.

При **новом строительстве** осуществляется **возведение комплекса объектов** основного, подсобного и обслуживающего назначения **вновь создаваемых предприятий, зданий и сооружений, а также филиалов и отдельных производств**, которые после ввода в эксплуатацию будут находиться на самостоятельном балансе. Новое строительство, как правило, осуществляется на свободных территориях в целях создания новых производственных площадей.



При **расширении действующих** предприятий производится **строительство дополнительных производств на ранее созданном предприятии**, возведение новых и расширение существующих отдельных цехов и объектов основного, подсобного и обслуживающего назначения (складов, баз снабжения и др.) на территории действующих предприятий или примыкающих к ним площадках **в целях создания дополнительных или новых производственных мощностей**, а также строительство филиалов и производств, входящих в их состав, которые после ввода в эксплуатацию не будут находиться на самостоятельном балансе.



**Реконструкция действующих предприятий** представляет собой **обновление фондов на новой технической и технологической основе**, которое обеспечивает увеличение объема и повышение качества выпускаемой продукции, повышение производительности труда и снижение себестоимости при меньших капитальных вложениях и в более короткие сроки, чем при строительстве или расширении действующих.



**Техническое перевооружение** действующих предприятий рассматривается как **комплекс мероприятий по повышению технико-экономического уровня отдельных производств, цехов и участков** на основе внедрения передовых технологий и новой техники, механизации и автоматизации производства, модернизации и замены устаревшего и физически изношенного оборудования новым, более производительным, а также по совершенствованию общезаводского хозяйства и вспомогательных служб.



## Все формы развития РОБ должны обеспечивать:

- высокую эффективность капитальных вложений путем наращивания мощности предприятий расширением, техническим перевооружением и реконструкцией, внедрением высокопроизводительного оборудования и новых технологий, механизацией и автоматизацией производственных процессов, применением индустриальных методов строительства и сокращением его сроков, совершенствованием объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений;
- рациональное использование природных ресурсов и экономное расходование материальных и топливно-энергетических ресурсов;
- комплексное использование сырья и материалов, организация безотходной и энергосберегающей технологии производства;
- достижение прогрессивных удельных показателей стоимости и материалоемкости;
- рациональное использование земельных участков, охрана окружающей среды, а также сейсмостойкость, взрыво- и пожаробезопасность предприятий.

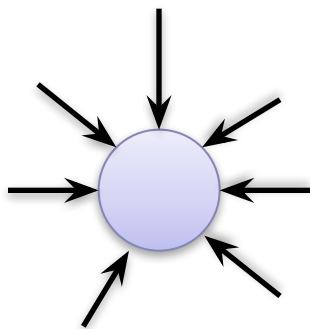


## ***Вопрос 6***

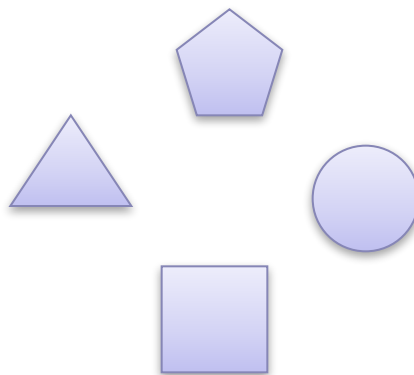
- Совершенствование и развитие предприятий ТС на основе концентрации, специализации и кооперирования производства. Дать определения, привести примеры.
- **(см. ЛЕКЦИИ, методичка, стр. 45-46)**

Основными направлениями совершенствования и развития ремонтно-обслуживающей базы сельского хозяйства, обеспечивающими повышение производительности труда, снижение затрат и повышение качества обслуживания и ремонта техники, являются

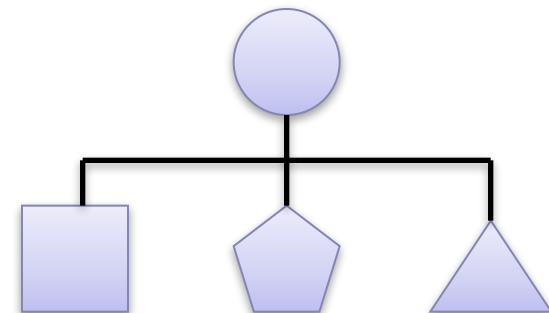
концентрация



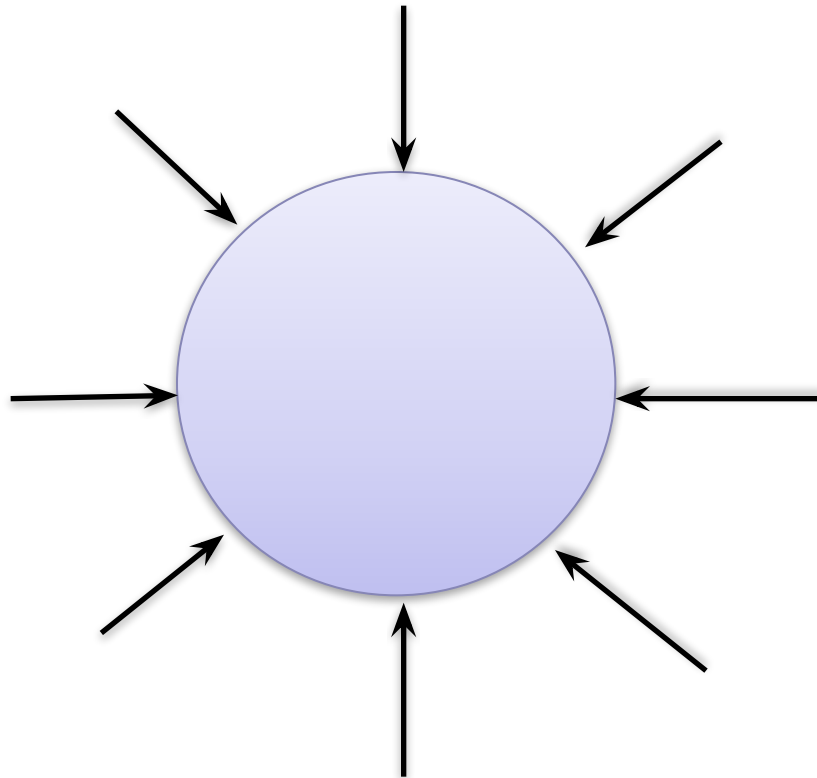
специализация



кооперирование



**Концентрация производства** - это процесс, когда, несмотря на рост объемов работ по ТО и ремонту машин, число предприятий остается постоянным и даже сокращается, а **весь объем работ выполняют за счет увеличения производственных программ.**



**Специализация предприятия** - это сосредоточение его деятельности на выполнении определенного вида работ ограниченной номенклатуры объектов технического сервиса.



## Специализация по видам

предусматривает ТО и ремонт машин или оборудования какого-либо вида (тракторов, автомобилей, комбайнов, мелиоративных машин, металлорежущих станков и т.д.) на одном предприятии.

## Специализация по маркам

машин – при этом *на одном предприятии* обслуживают или ремонтируют *одну или несколько однотипных по конструкции машин*: тракторы типа К-701А, Т-150, ДТ-175, ВТ-150ДЕ, автомобили КамАЗ одной или нескольких марок, ЗИЛ, ГАЗ, УАЗ и др.



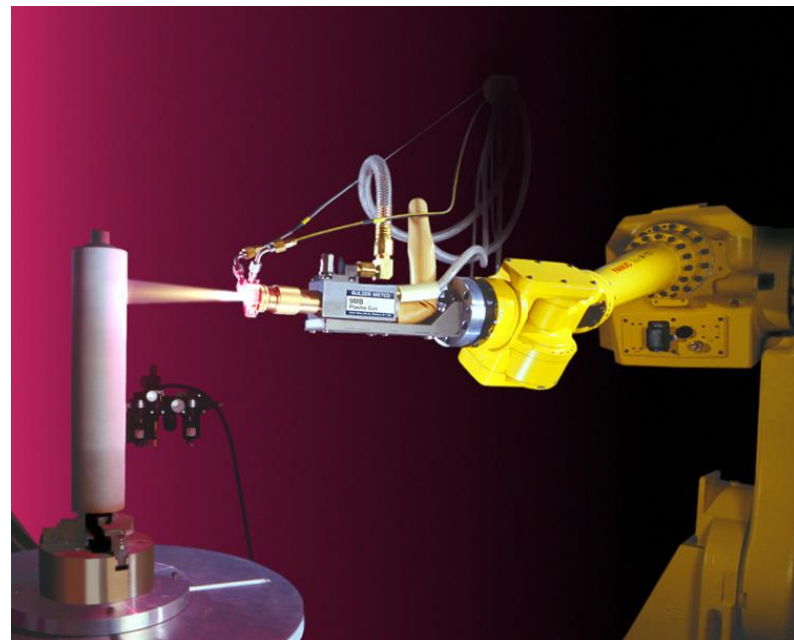
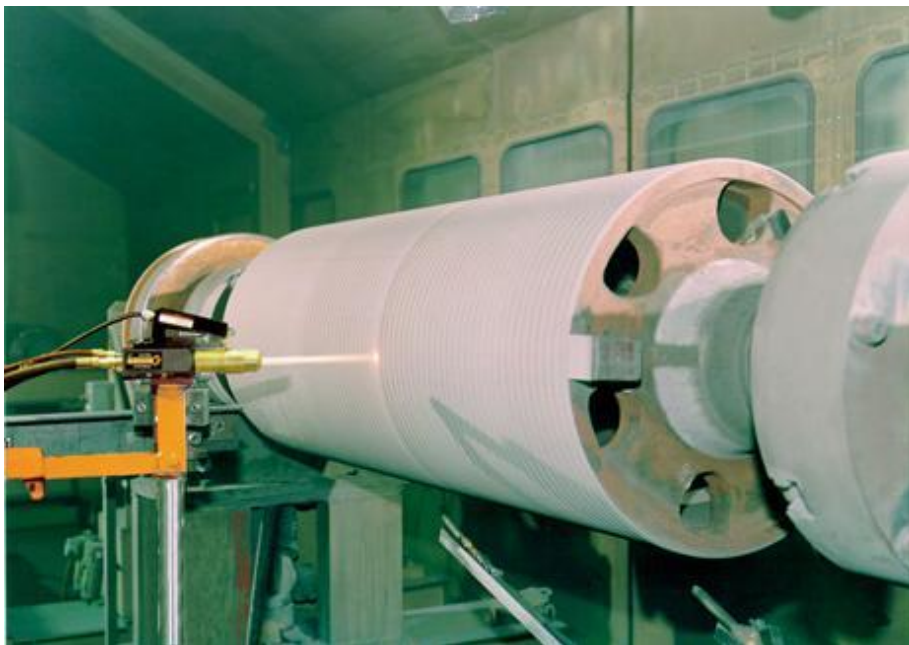
**Специализация по конструктивным элементам** – при этом на одном предприятии **сосредотачивают однотипные сборочные единицы или детали независимо от вида и марки машин.**

Эта специализация создаст благоприятные условия для концентрации и кооперирования производства.

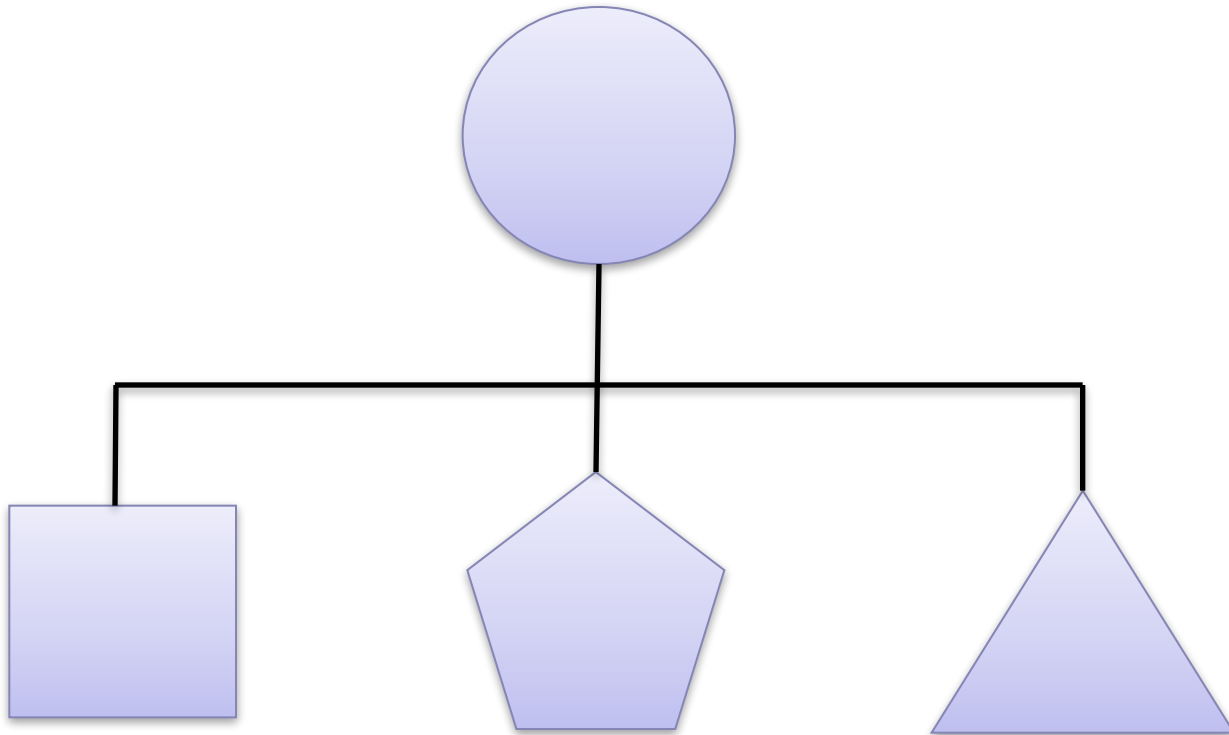


## Специализация по технологическим процессам

предусматривает выполнение на предприятии объемов работ одного вида: нанесение различных покрытий, автоматическую наплавку цилиндрических деталей, сварку чугунных деталей, разборочно-сборочных операций для определенных машин и т.д. Такие предприятия успешно работают в структуре ремонтно-обслуживающей базы сельского хозяйства.



**Кооперирование предприятий** - это такая форма организации производства, при которой в обслуживании и ремонте одного объекта технического сервиса **принимают участие несколько предприятий.**





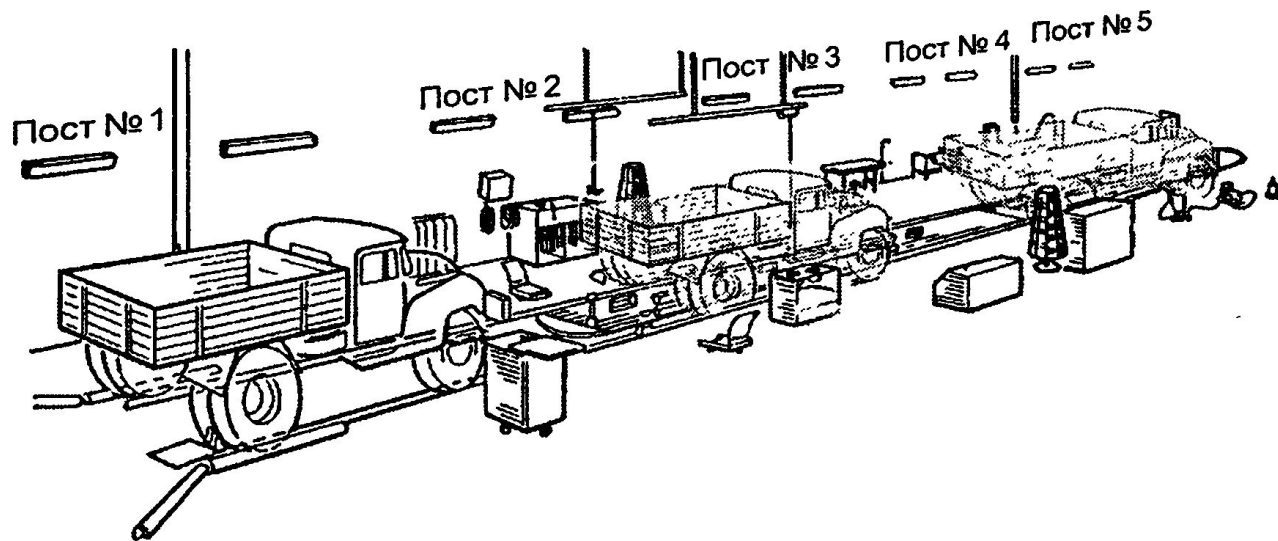
## **Вопрос 7**

- Способы (*тупиковый и поточный*) и методы (*обезличенный и необезличенный, агрегатный и узловой*) организации ремонта. Область применения. Преимущества и недостатки.
- **(см. ЛЕКЦИИ, методичка, стр. 55-58)**

При тупиковом способе машины *разбирают и собирают на одном месте*. В этом случае *приходится транспортировать большое количество деталей и агрегатов* на рабочие места для их мойки, дефектации, а также для ремонта и восстановления деталей. Этот способ *целесообразно применять при ремонте громоздких энергонасыщенных машин* при относительно небольшой программе ремонта.



При поточном способе машины разбирают и собирают на специализированных рабочих местах поточных линий с определенной технологической последовательностью и ритмом. Поточный способ обеспечивает высокую производительность труда, эффективное использование специализированного оборудования, создаёт условия для достижения высоких показателей качества ремонта. Данный способ следует применять при большой технологической программе, а элементы его можно использовать в крупных мастерских хозяйств.



По сохранению принадлежности составных частей к конкретному экземпляру ремонтируемой машины различают **обезличенный** и **необезличенный** методы ремонта.

**Обезличенный метод ремонта** (ГОСТ 18322) - это метод ремонта, при котором **не сохраняется принадлежность** восстанавливаемых деталей и сборочных единиц к определенному экземпляру изделия. При этом детали и комплектные группы машин обезличиваются и после ремонта устанавливаются на любую машину данной марки.

**Достоинства**: значительное сокращение продолжительности пребывания машин в ремонте и снижение накладных расходов.

**Недостатки**: приработанные соединения, годные к дальнейшей эксплуатации, разукomплектовываются; в результате последующей приработки происходит быстрое изнашивание.


**Необезличенный метод ремонта** (ГОСТ 18322) - это метод ремонта, при котором сохраняется принадлежность восстанавливаемых деталей и сборочных единиц к определенному экземпляру изделия. При этом методе все детали и комплектные группы, принадлежащие машине, после ремонта устанавливаются на эту же машину.

**Достоинства:** все детали, имеющие износы в допустимых пределах, используются с большой плотностью, т.е. детали, установленные в этом узле, используют свой полный ресурс. Это стимулирует сохранность машины.

**Недостатки:** машина находится в ремонте длительное время. На предприятиях с большим объемом ремонтных работ этот метод затрудняет организацию производства.

**Агрегатный метод** (ГОСТ 18322) - это метод ремонта, при котором неисправные *сборочные единицы заменяются новыми или заранее отремонтированными* (из оборотного фонда). При этом снятые неисправные агрегаты отправляются для ремонта на специализированные ремонтные предприятия.





Узловой метод ремонта характеризуется тем, что разборку машины производят в основном узлами и частично деталями. Узлы и детали, снятые с машины, отправляют в специализированные мастерские ремонтно-механического цеха на проверку и восстановление, а на их место устанавливают заранее заготовленные, пригнанные и обкатанные новые или отремонтированные узлы и детали. Таким образом, при узловом методе ремонта основные узлы и детали обезличиваются.

## **Вопрос 8**

- Производственный процесс ремонтного предприятия (*основные, вспомогательные и обслуживающие процессы*), технологические процессы и операции. Дать определения понятиям и привести примеры.
- **(см. лекции ТРМ, см. Пучин стр. 34-38)**

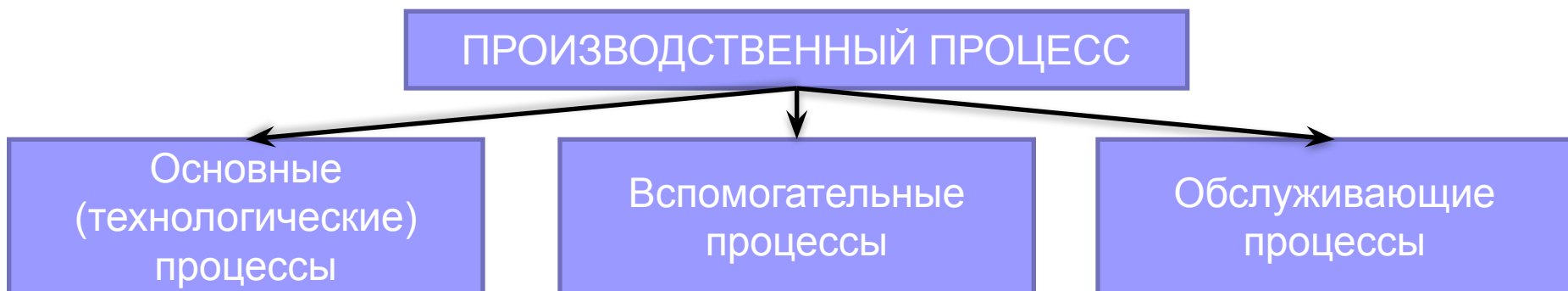


**Производственный процесс** - совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления и ремонта продукции. ГОСТ 14.004-83

**Технологический процесс** - часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда. ГОСТ 3.1109-82

**Технологическая операция** (*операция* (кр.ф.)) - законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте. ГОСТ 3.1109-82

**Производственный процесс ремонтного предприятия характеризуется совокупностью организационно-технических и технологических действий, в результате которых восстанавливается работоспособность (исправность) изношенных объектов — деталей, узлов, агрегатов и машин.**



К **вспомогательным** и **обслуживающим** процессам относятся такие, которые способствуют выполнению основных, технологических процессов. К ним относятся технический контроль за качеством ремонтируемых объектов, их транспортировка и складирование, а также инструментальное, энергетическое обеспечение и деятельность других производственных служб ремонтного предприятия.

## **Вопрос 9**

- Дать определение основным организационным показателям производственного процесса ремонта объектов на предприятии (*производственная программа, такт (ритм) ремонта, длительность производственного цикла ремонта объекта, фронт ремонта, пропускная способность предприятия*).
- **(см. лекции, см методичка стр. 130-133)**

## Производственная программа ремонтного предприятия

Характеризуется номенклатурой работ, предусмотриваемой производственно-финансовым планом предприятия.

*Производственная программа* исчисляется в:

- физических (штуках),
- приведенных и условных ремонтах (1у.р. = 300 чел.-ч.),
- в денежном выражении (рублях).

## Такт ремонта

При организации производства специализированного ремонтного предприятия **особое внимание уделяют организации ритмичности производства**, т.е. **соблюдению равномерности в выпуске продукции при выполнении программы на основе четкой слаженности и согласованности** всех звеньев производственного процесса.

**Такт ремонта** (ритм ремонта) есть интервал между выпуском двух последовательно отремонтированных объектов с последней операции.

**Общий такт ремонта** – это отношение *действительного фонда времени* работы рабочих на сборочных операциях (ч.) к *производственной программе* (ед.), определяют по формуле

$$\tau_o = \frac{\Phi_D}{W}$$

## Длительность производственного цикла ремонта объекта

Является важнейшим показателем совершенства организации производственного процесса на ремонтном предприятии.

Характеризуется календарным периодом времени, в течение которого объект ремонта проходит ряд операций производственного процесса на данном предприятии.

Этот период определяется временем, затрачиваемым на выполнение технологических, транспортных и контрольных операций, межоперационным временем, т. е. временем между операциями в ожидании ремонтируемых деталей, узлов, агрегатов, освобождения соответствующих рабочих мест, а также временем протекания режимных (обкатка и др.) и естественных процессов (сушка и др.)

## Фронт ремонта

Фронтом ремонта называется количество объектов, одновременно находящихся в ремонте (охваченных ремонтом) на предприятии.

Фронт ремонта ( $\Phi_p$ ) определяется отношением продолжительности производственного цикла ремонта ( $\Pi_o$ ) к такту ремонта ( $\tau_o$ ):

$$\Phi_p = \frac{\Pi_o}{\tau_o}.$$



## Пропускная способность предприятия

Под пропускной способностью ремонтного предприятия понимается количество объектов, которое можно отремонтировать в нем за определенный (заданный) период времени.

Пропускная способность ремонтного предприятия зависит главным образом от

- режимов работы,
- производственных площадей разборочно-сборочных отделений предприятия,
- продолжительности производственного цикла ремонта объекта.



Пропускная способность предприятия (**Впр**) определяется формулой:

$$B_{np} = \frac{\Phi'_d M_{p.c} K_c}{\Pi_o},$$

где  $\Phi'_d$  - действительный фонд времени разборочно-сборочных отделений на планируемый период времени, ч.;

**Мр.с** - возможное число мест разборки и сборки ремонтируемых объектов;

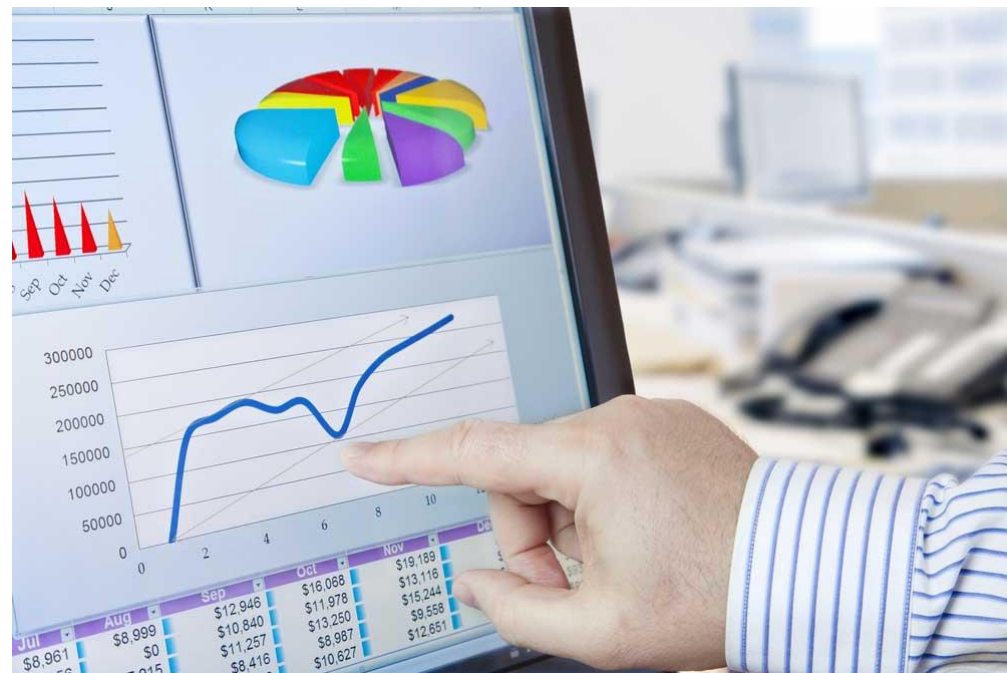
**Кс** - сменность работы разборочных и сборочных отделений.

## ***Вопрос 10***

- Методы определения длительности производственного цикла ремонта объекта (*аналитический, графический, по отчетным данным*). Исходные данные для построения линейного графика согласования ремонтных работ.
- **(см методичка стр. 130-140)**

Длительность технологического процесса *зависит от суммарной длительности взаимосвязанных операций*, которые по конструктивным и технологическим особенностям ремонтируемого объекта должны выполняться последовательно.

Длительность производственного цикла ремонта объектов может быть определена аналитическим (расчетным) или графическим способом, а на хорошо организованном ремонтном предприятии — по отчетным данным.



## Аналитическое определение продолжительности производственного цикла ремонта объекта

При ремонте простых машин (плугов, сеялок и др.) и несложных узлов тракторов, комбайнов и других машин продолжительность производственного цикла (**По**) определяется формулой

$$P_o = \frac{T_o}{m_p \alpha} + (2 \dots 4),$$

где **To** – общая трудоемкость ремонта объекта, чел.-ч.;

**m<sub>p</sub>** – целесообразное число рабочих, занятых на ремонте объекта;

**α** - коэффициент переработки норм (1,05...1,1);

**2...4** – число часов межоперационного времени и времени на оформление документов.

При ремонте сложных машин длительность производственного цикла определяется суммарной длительностью технологических операций ремонтируемых элементов машины, их межоперационного пролеживания, естественных и режимных процессов и оформления документов.

При **последовательном** проведении операций

$$\Pi_{\text{пос}} = \frac{1}{\alpha} \left( \frac{T_1}{m_{p1}} + \frac{T_2}{m_{p2}} + \dots + \frac{T_n}{m_{pn}} \right) + \Pi_{\text{м.п.}}$$

где  $T_1, T_2, \dots, T_n$  - трудоемкости операций ремонтируемого объекта, выполняемых последовательно на рабочих местах, чел.-ч.;

$m_{p1}, m_{p2}, m_{pn}$  - число рабочих, занятых на последовательных операциях соответствующих рабочих мест;

$\Pi_{\text{м.п.}}$  – межоперационное время, время естественных и режимных процессов и оформления документов на ремонт в сменах (~1-2 смены).

При **последовательно-параллельном** сочетании операций

$$\Pi_{\text{пп}} = \frac{K_n}{\alpha} \left( \frac{T_{o_1}}{m_{p.o_1}} + \frac{T_{o_2}}{m_{p.o_2}} + \dots + \frac{T_{o_n}}{m_{p.o_n}} \right) + \Pi_{\text{м.п}},$$

где  $T_{o_1}, T_{o_2} \dots T_{o_n}$  - общие трудоемкости работ при ремонте отдельных конструктивных элементов, операции которых выполняются параллельно и последовательно на разных рабочих местах, чел.-ч.;

$m_{p.o_1}, m_{p.o_2}, m_{p.o_n}$  - общее количество рабочих, занятых выполнением операций на соответствующих рабочих местах;

$K_n$  - коэффициент, учитывающий параллельность выполнения работ при ремонте объекта.

$$K_n = \frac{T_n}{T_{об}},$$

где  $T_n$  - трудоемкость параллельно выполняемых работ при ремонте объекта, чел.-ч. (определяется графически);

$T_{об}$  - общая трудоемкость ремонта, чел.-ч.

## Графический способ определения продолжительности производственного цикла ремонта объекта

Длительность цикла ремонта изделия наиболее точно определяется графическим путем, т. е. построением линейного графика согласования ремонтных работ.

**Исходные данные** для построения графика:

- последовательный перечень работ (операций), составляющий технологический процесс ремонта изделия, с указанием нормы времени (трудоемкости) и разряда по каждой работе.





График последовательности и согласования операций по восстановлению блока двигателя КАМАЗ-740

Table with 28 columns (No, Name, Clearance, Norm, etc.) and 24 rows (1-17) detailing restoration operations for a KAMAZ-740 engine block. Includes a Gantt chart showing task duration and dependencies.

Общая трудоемкость Тобщ=18 ч 00мин.

Программа 250 блоков в год.

1.Такт производства

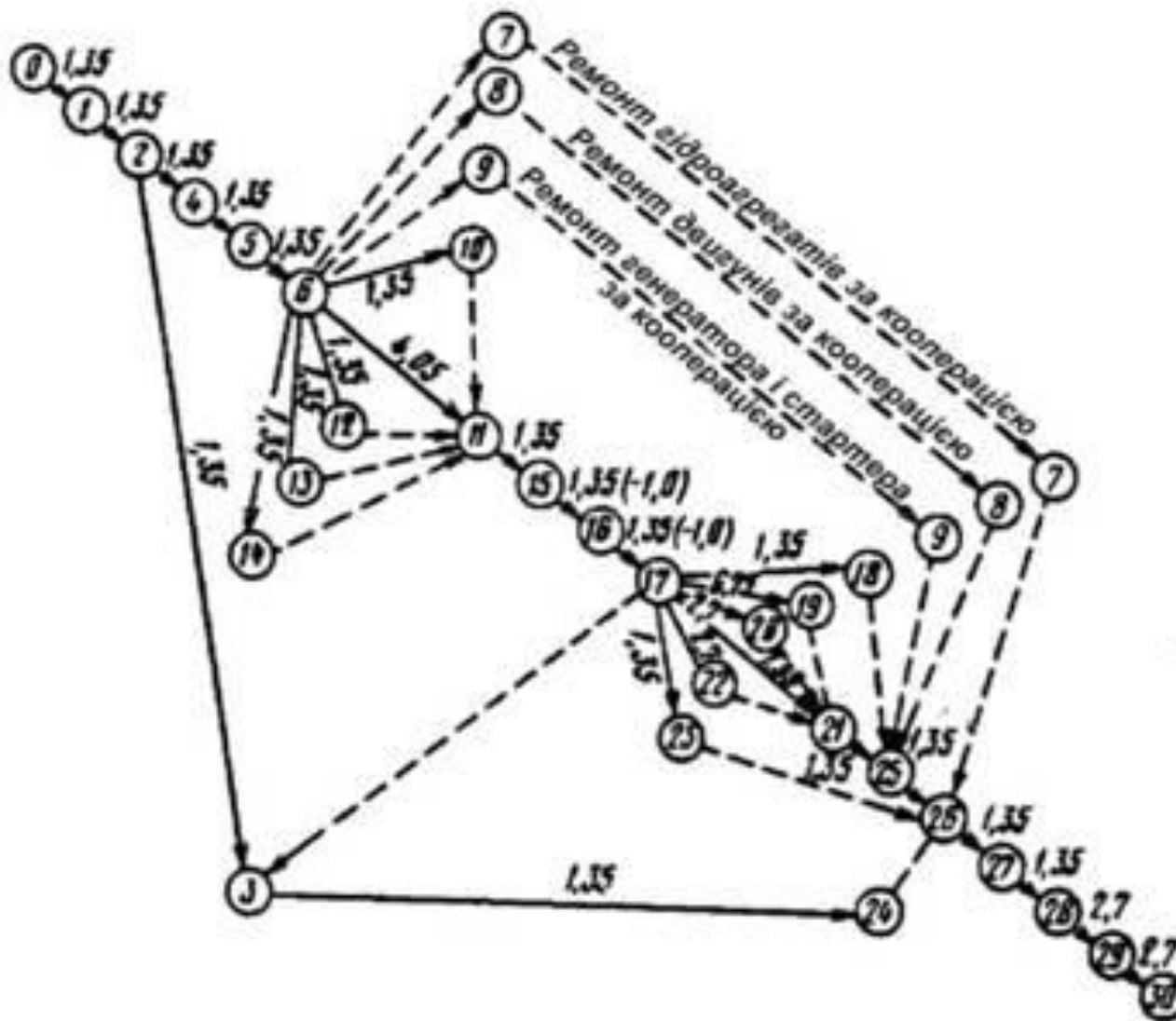
τ = N\_рем / Φ\_из = 250 / 1984 = 7,94 ч.

2.Количество рабочих

K\_р = Т\_сум / τ = 18 / 7,94 = 2,27 ≈ 2 чел.


Small table with 4 columns (Type, Value) and 4 rows (Name, Position, etc.) containing project details.

# Сетевое планирование ремонтных работ




## ***Вопрос 11***

- Методы организации производственного процесса предприятий ТС (*бригадный, узловой, поточно-узловой, поточный*). Перечислить основные достоинства и недостатки и применимость каждого метода.
- **(см. ЛЕКЦИИ, методичка, стр. 55-59)**

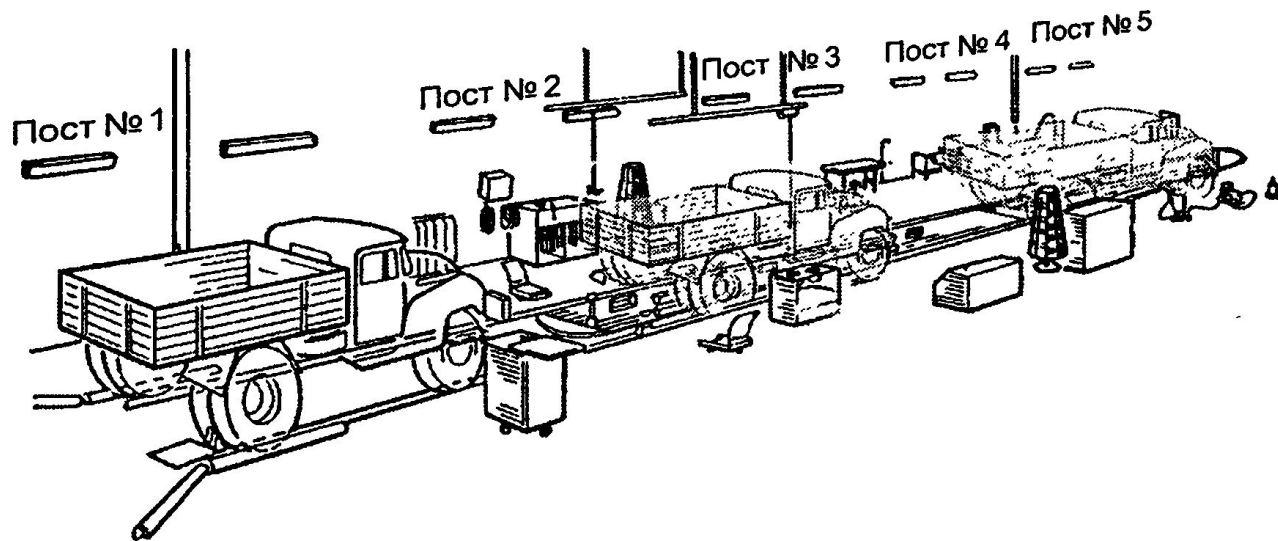


**Бригадная форма** - это такая форма организации труда, при которой весь объем работ (разборочно-сборочных, слесарных, регулировочных) *выполняется определенной группой рабочих*. Только отдельные работы, такие как сварочные, кузнечные, механические, выполняют специальные рабочие. Эта форма имеет **ряд существенных недостатков**: труд разделяется между отдельными исполнителями.

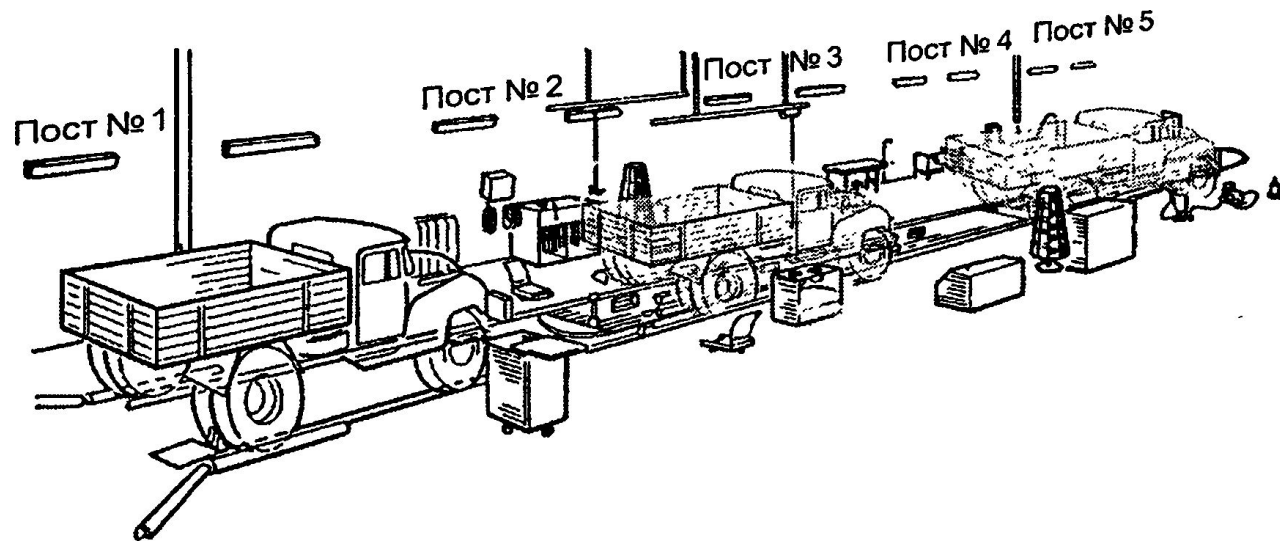


Узловой метод ремонта характеризуется тем, что разборку машины производят в основном узлами и частично деталями. Узлы и детали, снятые с машины, отправляют в специализированные мастерские ремонтно-механического цеха на проверку и восстановление, а на их место устанавливают заранее заготовленные, пригнанные и обкатанные новые или отремонтированные узлы и детали. Таким образом, при узловом методе ремонта основные узлы и детали обезличиваются.

При поточном способе машины разбирают и собирают на специализированных рабочих местах поточных линий с определенной технологической последовательностью и ритмом. Поточный способ обеспечивает высокую производительность труда, эффективное использование специализированного оборудования, создаёт условия для достижения высоких показателей качества ремонта. Данный способ следует применять при большой технологической программе, а элементы его можно использовать в крупных мастерских хозяйствах.



**Поточно-узловой метод** ремонта отличается от поточного тем, что на общей линии осуществляют сборку объектов только из готовых отремонтированных и обкатанных сборочных единиц и агрегатов, полученных с других заводов.





## ***Вопрос 12***

- Выбор схемы потока – пути движения основной базовой детали при организации ремонта (*прямоточная, П-образная, Г-образная*). Влияние схемы потока на планировочное решение предприятия.
- **(см .уч. Бабусенко стр. 137-139)**

## **Вопрос 13**

- **Дать определения понятиям: нормирование труда, нормируемое и ненормируемое время. Методы разработки норм времени (опытно-статистический, расчетно-аналитический, аналитически-исследовательский, сравнения).**
- **(см .уч. Матвеев стр. 5-15)**

## **Вопрос 14**

- Особенности организации технологических участков (специализированных постов) утилизации изношенной техники в структуре ремонтно-обслуживающей базы АПК (*на предприятиях по утилизации техники; как структурное подразделение в составе ЦРМ; на базе агрохозяйств и РТП*).
- **(см уч. Кравченко стр. 172-177)**

## ***Вопрос 15***

- Основные требования и этапы организации участка (специализированного поста) утилизации сельскохозяйственной техники. Планирование работы участков: *непрерывное и периодическое.*
- **(см уч. Кравченко стр. 172-177)**