

Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации

Технологический институт-филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

А.А. Хохлов  
А.Л. Хохлов  
И.Р. Салахутдинов

**ТИПАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ:**  
краткий курс лекций



Димитровград - 2023

УДК 631.3.0

ББК 39.3

X - 86

**Хохлов, А.А.** Типаж и эксплуатация технологического оборудования: краткий курс лекций / А.А. Хохлов, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов - Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2023.- 69 с.

Рецензенты: Глущенко Андрей Анатольевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Эксплуатация мобильных машин и технологического оборудования» ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Типаж и эксплуатация технологического оборудования: краткий курс лекций предназначен для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Утверждено

на заседании кафедры «Эксплуатация мобильных машин и социально - гуманитарных дисциплин Технологического института – филиала ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, протокол № 1 от 4 сентября 2023г.

Рекомендовано

к изданию методическим советом Технологического института – филиала ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ  
Протокол № 2 от 10 октября 2023г.

© Хохлов А.А., Хохлов А.Л., Салахутдинов И.Р., 2023

© Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2023

## Оглавление

<b>Лекция 1</b> .....	5
Вопрос 1 Механизация технологических процессов ТО и ТР на АТП и СТО ..	5
Вопрос 2 Определение уровня механизации и автоматизации производства...	7
Вопрос 4. Правила выбора технологического оборудования.....	12
Вопрос 5. Контроль конструкторской документации .....	13
Вопрос 6. Стандарты и технические условия.....	14
Вопрос 7. Комплектность эксплуатационных документов .....	16
<b>Лекция 2</b> .....	18
Вопрос 1. Принципы и задачи проектирования.....	18
Вопрос 2. Экономические основы конструирования .....	20
технологического оборудования.....	20
Вопрос 3. Методика проведения патентно-информационных исследований .....	22
Вопрос 4. Виды и состав изделий.....	24
Вопрос 5. Порядок разработки нового изделия.....	25
Вопрос 6. Комплектность конструкторских документов .....	26
<b>Лекции 3</b> .....	29
Вопрос 1 Классификация технологического оборудования и требования .....	29
предъявляемые к нему .....	29
Вопрос 2 Уборочно-моечное оборудование: назначение и конструктивные.....	30
Особенности .....	30
Вопрос 3. Альтернативные способы очистки автомобильного подвижного .....	32
состава .....	32
Вопрос 4. Пути совершенствования конструкции моечных установок.....	33
<b>Лекция 4</b> .....	35
Вопрос 1 Подъемно-осмотровое оборудование.....	35
Вопрос 2 Подъемно-транспортное оборудование .....	38
<b>Лекция 5</b> .....	40
Вопрос 1. Основные понятия о диагностике и ее задачи.....	40
Вопрос 2. Методы и процесс диагностирования .....	41
Вопрос 3. Средства технического диагностирования .....	43
<b>Лекция 6</b> .....	44

Вопрос 1. Назначение и виды разборочно-сборочного оборудования .....	44
Вопрос 2. Металлорежущее оборудование .....	45
Вопрос 3. Оборудование для восстановления деталей .....	45
Вопрос 1. Средства транспортирования нефтепродуктов .....	49
Вопрос 2. Средства хранения.....	50
Вопрос 3. Средства заправки .....	51
<b>Лекция 7</b> .....	<b>55</b>
Вопрос 1 Опасные зоны оборудования и средства защиты .....	55
Вопрос 2. Основные требования безопасности к конструкциям подъемно - транспортных машин и механизмов .....	57
Вопрос 3. Требования к персоналу экологической службы.....	57
Вопрос 4. Обеспечение экологических требований по обращению с отходами производства и потребления .....	60
Вопрос 5. Общие положения по ТО и ТР технологического оборудования. ....	60
Вопрос 6 Виды технических воздействий .....	61
Вопрос 7. Классификация оборудования для составления системы его.....	62
ТО и ремонта .....	62
Вопрос 8. Методы организации и планирования работ по ТО и ремонту технологического оборудования АТП.....	66

## Лекция 1

### Основы организации проектно-конструкторских работ и проектирования технологического оборудования

Вопрос 1 Механизация технологических процессов ТО и ТР на АТП и СТО

Вопрос 2 Определение уровня механизации и автоматизации производства

Вопрос 3 Техничко-экономический эффект внедрения механизации и автоматизации производственных процессов

Вопрос 4 Правила выбора технологического оборудования

Вопрос 5 Контроль конструкторской документации

Вопрос 6 Стандарты и технические условия

Вопрос 7 Комплектность эксплуатационных документов

#### Вопрос 1 Механизация технологических процессов ТО и ТР на АТП и СТО

Под механизацией технологических процессов технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) автомобилей в автопредприятиях понимается полная или частичная замена ручного труда машинным в той части технологического процесса, в которой происходит изменение технического состояния автомобилей, при сохранении участия человека в управлении машиной.

Механизацию технологических процессов подразделяют на частичную и полную.

*Частичная механизация* связана с механизацией отдельных движений и операций, за счет которой облегчается труд и ускоряется выполнение соответствующих технологических операций.

*Полная (или комплексная) механизация* охватывает все основные, вспомогательные и транспортные операции технологического процесса и представляет собой практически полное устранение ручного труда и замену его машинным. Деятельность рабочего сводится к управлению машиной, регулированию ее работы и контролю за качеством выполнения технологического процесса. Комплексная механизация является предпосылкой для автоматизации и роботизации технологических процессов, что является высшей степенью механизации.

Автоматизация технологического процесса позволяет исключить ручной труд. Здесь в функции рабочего входят наблюдение за ходом технологического процесса, контроль за качеством его выполнения и регулировочно-наладочные работы.

Автоматизация технологических процессов предполагает автоматизацию некоторых операций управления машинами и механизмами при полной (комплексной) механизации всех трудоемких операций технологического процесса.

***Техничко-экономическое и социальное значение механизации.*** По данным

статистики примерно 60% всего прироста производительности труда во всех отраслях народного хозяйства обеспечивается за счет внедрения новой техники, более современной технологии, механизации и автоматизации производственных процессов, около 20% — в результате улучшения организации производства и около 20% — благодаря повышению квалификации работающих.

Механизация технологических процессов ТО и ТР автомобильного подвижного состава имеет важное технико-экономическое и социальное значение, которое выражается в уменьшении численности ремонтных рабочих за счет снижения трудоемкости работ по ТО и ТР автомобилей, повышении качества выполнения ТО и ТР, улучшении условий труда ремонтных рабочих. Снижение трудоемкости работ по ТО и ТР достигается за счет сокращения времени выполнения соответствующих операций в результате внедрения средств механизации.

Большое влияние механизация технологических процессов оказывает на качество выполнения ТО и ТР. Особенно это характерно для контрольно-диагностических, моечно-заправочных, уборочно-моечных, монтажно-демонтажных работ. В свою очередь улучшение качества способствует повышению надежности работы автомобиля на линии, сокращению потока отказов и, следовательно, сокращению объема выполняемых работ, уменьшению потребного числа ремонтных рабочих, времени простоя автомобилей в ТО и ремонте и в ожидании ТО и ремонта, увеличению времени работы автомобиля на линии.

Улучшение условий труда ремонтных рабочих является одной из основных задач, решаемых при механизации технологических процессов ТО и Р подвижного состава. Пока еще велика доля технологических операций, выполняемых с применением неквалифицированного ручного труда, главным образом тяжелого, однообразного, утомительного и вредного для здоровья ремонтных рабочих. К таким операциям относятся, прежде всего, демонтаж, монтаж и внутригаражная транспортировка узлов и агрегатов грузовых автомобилей и автобусов (передний и задний мосты, двигатель, редуктор, коробка передач (КП), рессоры и другие), уборка и мойка салонов автобусов и кузовов грузовых автомобилей, мойка автомобилей всех типов и автобусов, вулканизация покрышек и другие.

Механизация этих работ, с одной стороны, способствует росту производительности труда ремонтных рабочих и повышению качества выполнения ими ТО и Р автомобилей (за счет меньшей утомляемости и повышения работоспособности), что влечет за собой сокращение потребного числа ремонтных рабочих, сокращение времени простоя автомобилей в ТО и ремонте и в ожидании ТО и ремонта, увеличение времени работы автомобиля на линии.

С другой стороны, механизация тяжелых и вредных работ позволяет снизить число случаев производственного травматизма и профессиональных заболеваний у ремонтных рабочих и связанные с ними потери рабочего времени.

Социальное значение механизации ТО и Р выражается в улучшении условий труда рабочих, уменьшении текучести кадров, во всестороннем и всеобщем повышении культурно-технического уровня ремонтных рабочих.

Улучшение условий труда ремонтных рабочих при механизации достигается за счет организации рабочих мест (выбор и рациональная расстановка технологического оборудования в соответствии с требованиями научной

организации труда). При этом большое значение имеет эксплуатационная технологичность используемого оборудования, т.е. удобство его использования при ТО и Р автомобилей. Уменьшение текучести кадров при механизации происходит за счет удовлетворенности работающих характером и условиями труда. Следствием этого является повышение производительности труда ремонтных рабочих, улучшение качества выполняемых ими работ за счет роста их профессиональной квалификации.

***Влияние обеспеченности АТП средствами механизации на эффективность их деятельности.*** Перед началом проведения работ по механизации технологических процессов ТО и Р автомобилей особую важность имеет оценка конечных результатов механизации, т.е. ее влияние на показатели деятельности автопредприятия.

Комплексная механизация и автоматизация позволяют:

- снизить трудоемкость и себестоимость ТО и ТР подвижного состава;
- улучшить качество их выполнения;
- сократить требуемое число ремонтных рабочих;
- снизить простои автомобилей в ТО и ТР;
- увеличить время работы автомобилей на линии;
- улучшить показатели деятельности автопредприятия (коэффициент технической готовности, коэффициент выпуска и др.).

В настоящее время задача комплексной механизации производства еще далека от своего разрешения. Поэтому сейчас является актуальным изучение фактических уровней механизации технологических процессов ТО и Р на автопредприятиях. Это позволит определить наиболее эффективные направления механизации, выявить зоны и участки с наибольшим использованием ручного труда (в том числе тяжелого и неквалифицированного), разработать комплекс мероприятий по повышению уровня механизации. При этом важно проанализировать фактические уровни механизации не только для автопредприятий в целом, но и для отдельных его подразделений, зон, участков, служб.

По результатам анализа могут быть разработаны планы повышения уровней механизации АТП, позволяющие достигнуть большей эффективности проведения ТО и ТР автомобилей, сократить число ремонтных рабочих, увеличить время работы автомобилей на линии.

## Вопрос 2 Определение уровня механизации и автоматизации производства

Уровень механизации и автоматизации производственных процессов авторемонтного производства определяют с целью оценки его фактического состояния, выявления доли ручных работ в производственных процессах и оборудования с высоким удельным весом ручных приемов для последующей разработки мероприятий по их ликвидации; сопоставления уровня механизации и автоматизации на аналогичных предприятиях; подбора исходных данных для разработки нормативных материалов и планирования уровня механизации и автоматизации.

Показателями, характеризующими технический уровень авторемонтного производства, являются:

- степень охвата основных и вспомогательных рабочих механизированным (автоматизированным) трудом;

- уровень механизированного (автоматизированного) труда в общих трудовых затратах;

- уровень механизации и автоматизации производственных процессов.

Уровень механизации производственных процессов рассчитывают с учетом степени охвата ручного труда технологическим оборудованием и применения способов механизации и автоматизации производства, в том числе:

- механизированно-ручных способов осуществления производственного процесса с помощью простейших механизмов и ручных машин;

- механизированных способов выполнения производственного процесса (операции) с помощью машин и механизмов, получающих энергию от специального источника;

- комплексно-механизированных способов;

- автоматизированных способов.

**Уровень механизации и автоматизации по производственным участкам.**  
Общее число рабочих производственного участка определяют из выражения:

$$P = P_M + P_{MP} + P_P \quad (1.4)$$

где  $P_M$  – число рабочих, выполняющих работу механизированным способом;

$P_{MP}$  – то же механизировано-ручным способом;

$P_P$  – то же ручную

При отнесении работ к тому или иному способу выполнения следует руководствоваться следующими положениями:

- к механизированному способу относят работы, выполняемые с помощью машин, механизмов станков, аппаратуры, имеющих электрические, пневматические, гидравлические и другие приводы, а также работы по наблюдению и контролю за действием автоматов, механизмов и поточных линий;

- к механизированно-ручному способу - с помощью механизированного инструмента, имеющего различные приводы;

- к ручному способу - с помощью простейших орудий труда: гаечных ключей, ручной дрели, ручной газо- и электросварки, резки и т.п.

Уровень механизированного труда в общих трудозатратах, выражаемый отношением времени механизированных процессов ко времени всего процесса, зависит от способов работ и равен для:

механизированного

$$Y_{MT} = \frac{T_M}{T_M + T_{MP} + T_P} \cdot 100; \quad (1.6)$$

механизированно-ручного

$$Y_{MP} = \frac{T_{MP}}{T_M + T_{MP} + T_P} \cdot 100, \quad (1.7)$$

где  $T_M$  - трудоемкость механизированного труда в процессе, чел - ч;

$T_{MP}$  - то же механизированно-ручного труда в процессе, чел - ч;

$T_P$  - то же ручного труда в технологическом процессе, чел - ч.

Тогда общая трудоемкость процесса ( $T$ ) равна:



$$T = T_M + T_{MP} + T_P. \quad (1.8)$$

При отнесении трудоемкости к тому или иному способу механизации следует учитывать, что общую трудоемкость процесса ( $T = 100$  %) примерно можно распределить:  $T_M = 20...50$  %;  $T_{MP} = 35...70$  %;  $T_P = 30...50$  %.

Уровень механизации и автоматизации производственных процессов ( $Y_{\Pi}$ ) рассчитывается по формуле

$$Y_{\Pi} = Y_{PM} + Y_{PP}, \quad (1.11)$$

где  $Y_{PM}$  - уровень механизации и автоматизации производственных процессов при механизированном труде, %;

$Y_{PP}$  - то же при механизированно-ручном труде, %.

$Y_{PM}$  и  $Y_{PP}$  определяются соответственно из выражений:

$$Y_{PM} = \frac{P_M \cdot K \cdot \Pi}{P_M \cdot K \cdot \Pi + P \left( \frac{Y_{MP}}{100} \right)} \cdot 100; \quad (1.12)$$

$$Y_{PP} = \frac{P_{MP} \cdot I \cdot \Pi}{P_{MP} \cdot I \cdot \Pi + P \left( \frac{Y_{MP}}{100} \right)} \cdot 100, \quad (1.13)$$

где  $K$  - коэффициент механизации оборудования;

$I$  - коэффициент простейшей механизации;

$\Pi$  - коэффициент производительности оборудования

Коэффициент механизации оборудования выражает отношение времени механизированного труда рабочего к общим затратам времени на данном оборудовании или рабочем месте. Время механизированного труда включает основное (машинное) время и время, затраченное на выполнение вспомогательных приемов, выполняемых механизированным способом. Коэффициент механизации оборудования ( $K$ ) меньше или равен 1 и зависит от характера оборудования и его оснащённости, а коэффициент производительности оборудования ( $\Pi$ ) выражает отношение затрат времени на выполнение операций или процесса вручную к затратам времени при применении данного оборудования (табл. 1.2) (от 1...8 и более).

Коэффициент простейшей механизации ( $I$ ) выражает долю затрат механизированного ручного труда в общих затратах рабочего времени. Средние значения коэффициента ( $I$ ) в зависимости от продолжительности использования простейших механизмов (от 0,03...0,3) ручных машин (от 0,05...0,5) в течение смены представлены в табл. 1.3.

**Уровень механизации и автоматизации по авторемонтному предприятию.** Степень охвата рабочих механизированным трудом ( $C$ ) рассчитывается по формуле

$$C = \frac{P_M + P_{MP}}{P_M + P_{MP} + P_P} \cdot 100, \quad (1.14)$$

где  $P_{MP}$  - число рабочих на предприятии, выполняющих работу механизированно-ручным способом;

$P_M$  - то же механизированным способом;

$P_P$  - то же вручную.

Уровень механизации и автоматизации производственных процессов ( $Y_{II}$ ) по предприятию вычисляют с помощью выражения:

$$Y_{II} = Y_{IIМ} + Y_{IIР}, \quad (1.18)$$

где  $Y_{IIМ}$  - общий уровень механизации и автоматизации производственных процессов по предприятию при механизированном способе труда, %;

$Y_{IIР}$  - то же при механизированно-ручном способе труда, %.

Общий уровень механизации и автоматизации производственных процессов при механизированном ( $Y_{IIМ}$ ) и механизированно-ручном ( $Y_{IIР}$ ) способах труда вычисляются из выражений:

$$Y_{IIМ} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_{IIМi} \cdot P_i}{P} = \frac{Y_{IIМ1} \cdot P_1 + Y_{IIМ2} \cdot P_2 + \dots + Y_{IIМn} \cdot P_n}{P}, \quad (1.19)$$

$$Y_{IIР} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_{IIРi} \cdot P_i}{P} = \frac{Y_{IIР1} \cdot P_1 + Y_{IIР2} \cdot P_2 + \dots + Y_{IIРn} \cdot P_n}{P}, \quad (1.20)$$

где  $Y_{IIМ1}$ ,  $Y_{IIМ2}$ ,  $Y_{IIМn}$  - уровень механизации и автоматизации производственных процессов при механизированном способе труда по производственным участкам, %;

$Y_{IIР1}$ ,  $Y_{IIР2}$ ,  $Y_{IIРn}$  - то же при механизированно-ручном способе труда, %.

### ВОПРОС 3. Техничко-экономический эффект внедрения механизации и автоматизации производственных процессов

В соответствии с общей методикой определения экономической эффективности внедрения новой техники принимаются следующие основные показатели для оценки экономической эффективности в производстве: капитальные вложения; себестоимость продукции; срок окупаемости капитальных вложений; производительность труда.

При внедрении новой техники годовой экономический эффект можно определить:

$$\mathcal{E}_Г = (C_1 + EK_1) - (C_2 + EK_2), \quad (1.21)$$

где  $\mathcal{E}_Г$  - годовой экономический эффект, руб.;

$C_1$  и  $C_2$  - себестоимость единицы продукции до и после внедрения новой техники, руб.;

$K_1$  и  $K_2$  - капиталовложения до и после внедрения новой техники, руб.;

$E$  - коэффициент экономической эффективности.

Коэффициент экономической эффективности является величиной, обратной величине вложений, связанных с внедрением механизации и автоматизации, и определяется по формуле:

$$E = 1/T_{ок} = (C_1 - C_2)/(K_2 - K_1), \quad (1.22)$$

где  $T_{ок}$  - срок окупаемости дополнительных капитальных вложений.

Нормативные сроки окупаемости и коэффициенты экономической эффективности принимаются дифференцированными по отраслям народного хозяйства, но они не должны превышать след-х значений:  $T_{ок}=8$  лет и  $E=0,125$ .

Основные показатели не всегда могут дать полное представление об

эффективности внедрения новой техники, поэтому дополнительно используют вспомогательные показатели.

Примерную оценку изменения уровня механизации и расхода электроэнергии определяют с помощью показателя энерговооруженности (Эн):

$$Э_n = W_y / P, \quad (1.23)$$

где  $W_y$  - суммарная установленная мощность двигателей, кВт;

$P$  - общее число рабочих.

Планирование и контроль выполнения планов комплексной механизации и автоматизации осуществляют с помощью показателя, учитывающего затраты труда производственных рабочих на единицу продукции:

$$T = P\Phi / \Pi_n, \quad (1.24)$$

где  $T$  - затраты труда производственных рабочих на единицу продукции, %;

$P$  - среднегодовая численность производственных рабочих, %;

$\Phi$  - фонд времени одного рабочего, ч;

$\Pi_n$  - план производства, тыс. руб.

Внедрение комплексной механизации и автоматизации эффективно лишь при соответствующей концентрации производства. При увеличении мощности предприятия будет увеличиваться коэффициент использования оборудования за смену и, соответственно, снижаться срок окупаемости комплекта оборудования:

Мощность предприятия, ед. ремонта	Средний коэффициент	Окупаемость, в годах
2 000	0,15	6,0
4 000	0,42	1,6
8 000	0,60	1,0
12 000	0,80	0,9

В авторемонтном производстве к дополнительным показателям можно отнести качество отремонтированных машин, агрегатов и деталей; удельные расходы запасных частей, материалов, топлива и др. Необходимо учитывать социальные факторы, связанные с оздоровлением и облегчением условий труда.

Технологический процесс восстановления деталей является специфическим для ремонтного производства. Поэтому при выборе различных способов восстановления деталей производят сопоставление затрат на ремонт и изготовление с учетом срока службы:

$$K_c = \frac{(C_{ТВ} \lambda a_n + C_{МВ} - C_{ОСТ}) L_n}{(C_{ТИ} a_n + C_{МИ}) L_B}, \quad (1.25)$$

где  $K_c$  - коэффициент целесообразности восстановления;

$C_{ТВ}$  - стоимость трудовых затрат при восстановлении деталей, руб;

$C_{ТИ}$  - то же при изготовлении деталей, руб;

$a_n$  - коэффициент, учитывающий накладные расходы при изготовлении деталей;

$\lambda$  - коэффициент ремонтной технологичности, определяемый отношением трудовых затрат при повторном восстановлении деталей к первоначальным ( $\lambda < 1$ );

$C_{ост}$  - остаточная стоимость деталей, руб;

$C_{мв}$  - стоимость материалов для восстановления детали, руб;

$C_{ми}$  - то же для изготовления детали, руб;

$L_v$  и  $L_u$  - срок службы восстановленной и изготовленной детали соответственно.

Очевидно, деталь целесообразно восстановить тем методом, при котором численное значение коэффициента  $K_u$  будет иметь наименьшую величину.

#### Вопрос 4. Правила выбора технологического оборудования

Для реализации технологического процесса установлены правила выбора технологического оборудования и оснастки.

Выбор технологического оборудования должен быть основан на анализе затрат на реализацию технологического процесса в установленный промежуток времени при заданном качестве изделия. Анализ затрат должен предусматривать:

- сравнение вариантов оборудования, отвечающих основным требованиям и обеспечивающих решение одинаковых задач в конкретных производственных условиях;

- выбор вариантов, который основывается на технических требованиях к изделию, количестве и сроках изготовления, возможностях технологического оборудования, и затратах на его эксплуатацию;

- учет требований техники безопасности и промышленной санитарии.

Выбор оборудования производят по *главному параметру*, являющемуся наиболее показательным для выбираемого оборудования, т.е. в наибольшей степени выявляющему его функциональное значение и технические возможности.

Выбор вариантов оборудования, характеризующих степень механизации и автоматизации, должен производиться исходя из следующих условий:

- приведенные затраты на выполнение технологического процесса минимальные;

- период окупаемости оборудования при его механизации и автоматизации минимальный.

Годовые приведенные затраты на использование оборудования определяются размерами затрат на его эксплуатацию и изготовление.

На основании анализа времени изготовления изделия заданного качества или выполняемого процесса определяется производительность технологического оборудования.

Номенклатуру средств технологического оснащения определяет технологическое оборудование и технологическая оснастка.

К **стандартным** относят средства технологического оснащения, регламентированные государственными и отраслевыми стандартами, а также стандартами предприятия, устанавливающими их тип, конструкцию и основные размеры (параметры). Исходными документами для разработки конструкторской документации на стандартные средства технологического оснащения являются стандарты на эти средства.

К **нестандартным** относят средства технологического оснащения, не регламентированные государственными или отраслевыми стандартами.

При технологической подготовке производства конкретного изделия на предприятии-изготовителе разработка нестандартных средств технологического оснащения производится в следующей последовательности:

- устанавливается номенклатура необходимых средств технологического оснащения, в том числе стандартных;
- определяется целесообразность применения стандартных средств технологического оснащения для производства изделия;
- организуется разработка конструкторской документации на нестандартные средства технологического оснащения по стадиям, согласно существующих стандартов.
- организуется разработка конструкторской документации на нестандартные средства технологического оснащения по стадиям согласно существующим стандартам.

Разработка средств технологического оборудования осуществляется по трем самостоятельным направлениям:

- проектирование технологического оборудования;
- проектирование технологической оснастки;
- проектирование средств механизации и автоматизации производственных процессов.

Предприятия и организации, изготавливающие стандартные средства технологического оснащения, должны уведомлять об этом соответствующую организацию, являющуюся держателем подлинников рабочей конструкторской документации.

При изменении или аннулировании документов, организация, являющаяся держателем подлинников, должна известить все организации, изготавливающие стандартные средства технологического оснащения, в течение месяца со дня внесения изменения в подлинник.

## Вопрос 5. Контроль конструкторской документации

Анализ технических решений и проверка их графических исполнений является неотъемлемой частью разработки. Конструктор постоянно проверяет сам себя на всех стадиях разработки и при выполнении каждого конструкторского документа. Чтобы избежать субъективного подхода, нормоконтроль конструкторской документации осуществляет другое лицо.

С целью улучшения технологичности изделия и уменьшения его себестоимости, выполняют технологический контроль. **Технологический контроль** направлен на соблюдение в разрабатываемых изделиях установленных технологических норм и требований с учетом современного уровня развития данной отрасли техники и способов изготовления, эксплуатации и ремонта изделия.

*Технологический контроль* рабочей конструкторской документации выясняет следующие вопросы:

- технологичность деталей в зависимости от технологичности сборочных единиц; технологичность сборки как изделия в целом, так и его составных частей (в том числе и сварных конструкций); технологичность механически обрабатываемых, литых, горячештампующих, холодноштампующих и термически обрабатываемых деталей;

-возможность разделения сборочной единицы на составные части, сборку которых целесообразно производить параллельно; наличие сборочных баз; удобство сборки и разборки;

-возможность уменьшения числа и объема прогоночных операций. Технологический контроль рабочей конструкторской документации производит технолог.

**Нормализационный контроль** обеспечивает соблюдение в конструкторской документации норм и требований, установленных стандартами и другими нормативно-техническими документами.

*Нормоконтроль* предъявляет следующие требования:

-соблюдение в разрабатываемых изделиях норм и требований, установленных в стандартах, технических условиях, руководящих материалах и др.;

-правильность выполнения конструкторских документов в соответствии с требованиями стандартов единой системы конструкторской документации (ЕСКД);

-достижение в разрабатываемых изделиях высокого уровня стандартизации и унификации на основе широкого использования ранее спроектированных, освоенных в производстве и стандартизованных изделий, типовых конструкторских решений и исполнений;

- рациональное использование установленных ограничительных номенклатур стандартизованных изделий, конструкторских норм (резьб, допусков и посадок, модулей зубчатых колес и др.), марок материалов, профилей и размеров проката и др.

Нормоконтроль, является обязательным контролем, завершает разработку, после чего документация может быть сдана на изготовление, а подлинник - в технический архив.

Документы, предъявляемые на технический контроль и нормоконтроль, должны быть комплектными: чертежи всех видов, схемы, ведомости и спецификации, текстовые документы и др.

Технический контроль и нормоконтроль рекомендуется проводить в два этапа: I этап - проверка оригиналов конструкторской документации; II этап - проверка подлинников при наличии подписей лиц, ответственных за выполнение и содержание конструкторских документов, кроме утверждающей подписи руководителя организации.

В случае нарушении условий комплектности, а также при отсутствии обязательных подписей или небрежного исполнения конструкторская документация возвращается разработчику без проверки.

## Вопрос 6. Стандарты и технические условия

Создание нового оборудования связано с применением стандартов. Стандартизация основывается на объединенных достижениях науки, техники и практического опыта и определяет основу их развития. Основные определения и термины в области стандартизации установлены Международным комитетом по стандартизации (ISO) и рекомендованы для принятия во многих странах мира, в том числе и в России. Соблюдение стандартов обязательно для всех исполнителей.

Государственная система стандартизации предусматривает четыре

категории стандартов в зависимости от требований, предъявляемых к объектам стандартизации.

**Государственные стандарты (ГОСТ)** устанавливаются на продукцию массового и серийного производства, на экспортную продукцию (детали, сборочные единицы, изделия, нормы и правила и т.п.). Соблюдение государственных стандартов обязательно для всех отечественных организаций и предприятий.

**Отраслевые стандарты (ОСТ)** устанавливаются на продукцию технологической оснастки, инструмент, характерные данной отрасли. Отраслевые стандарты обязательны для организаций и предприятий определенной отрасли промышленности и смежных отраслей, применяющих продукцию данной отрасли.

**Стандарты предприятий (СТП)** устанавливаются на нормы, правила, требования, методы, составные части изделий и другие объекты, имеющие применение только на данном предприятии. На поставляемую продукцию стандарты предприятий не распространяются.

На оборудование и другую продукцию, выпускаемую небольшими партиями или имеющую ограниченное применение, устанавливать стандарты нецелесообразно, т.к. это привело бы к огромному росту числа государственных стандартов. На продукцию, неохваченную требованиями государственных стандартов, составляют **технические условия (ТУ)**.

Согласно ГОСТ 2.114-95 технические условия должны содержать вводную часть и разделы:

- технические требования;
- требования безопасности;
- требования охраны окружающей среды;
- правила приемки;
- методы контроля;
- транспортирование и хранение;
- указания по эксплуатации;
- гарантии изготовителя.

В вводной части содержится наименование продукции, ее назначение, *область* применения и условия эксплуатации.

В разделе "*Технические требования*" приводят требования и нормы, определяющие показатели качества и потребительские (эксплуатационные) характеристики продукции.

В разделе "*Требования безопасности*" устанавливают все виды допустимой опасности (электробезопасность, пожаробезопасность, взрывобезопасность, радиационная безопасность и др.). При необходимости, приводят класс опасности, допустимые условия опасных и вредных производственных факторов, создаваемых оборудованием и машинами.

В разделе "*Требования охраны окружающей среды*" устанавливают требования для предупреждения вреда окружающей природной среде, здоровью и генетическому фонду человека при испытании, хранении, транспортировании, эксплуатации и утилизации продукции, опасной в экологическом отношении.

Раздел "*Правила приемки*" определяет порядок контроля и приемки продукции органами технического контроля предприятия-изготовителя и



заказчиком, а также порядок оформления сопроводительной предъявительской документации и результатов приемки.

В разделе "*Методы контроля*" устанавливают приемы, способы, режимы контроля (испытаний, измерений, анализа) параметров, норм, требований и характеристик продукции в соответствии с разделом "Правила приемки". При изложении требований к оборудованию приводят перечень применяемых установок, приборов, приспособлений, инструментов, а также норм их погрешностей, условные обозначения, описание последовательности проводимых контрольных операций.

В разделе "*Транспортирование и хранение*" устанавливают требования к обеспечению сохраняемости продукции технологической оснастки при ее транспортировании и хранении, в том числе по обеспечению безопасности. В разделе указывают виды транспорта, транспортные средства, способы крепления и укрытия продукции в этих средствах, а также требования к методу и условиям хранения, условия складирования и сроки хранения.

В разделе "*Указания по эксплуатации*" приводят указания по установке, монтажу и применению продукции на месте ее эксплуатации.

Раздел "*Гарантии изготовителя*" излагают в соответствии с ГОСТ 22352-77.

ТУ продукции технологической оснастки подлежат согласованию на приемочной комиссии, либо с заказчиком и соответствующими органами государственного контроля и надзора. Утверждение ТУ оформляют подписью руководителя разработчика, после чего ТУ проходят государственную регистрацию,

В практической работе разработчик пользуется целым рядом стандартов и ТУ. Они определяют особенности конструкции и состава изделия, а также требования к разрабатываемому изделию и оформлению конструкторской документации.

Комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения конструкторской документации сведен в **единую систему конструкторской документации** (ЕСКД). Основные положения ЕСКД отражены в ГОСТ 2.001-93.

## Вопрос 7. Комплектность эксплуатационных документов

В процессе создания нового изделия, оборудования, оснастки разрабатывается комплект эксплуатационных документов в соответствии с ГОСТ 2.601-95.

**Эксплуатационные документы** (ЭД) предназначены для эксплуатации изделия, ознакомления с их конструкцией, изучения правил эксплуатации (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования), отражение гарантийных сведений, а также сведений по утилизации.

ЭД разрабатывают на основе рабочей конструкторской документации; опыта эксплуатации аналогичных изделий; анализа эксплуатационной технологичности изделий и их составных частей; материалов по исследованию надежности изделий данного типа и аналогичных изделий других типов; результатов научно-исследовательских работ (НИР), направленных на



повышение качества эксплуатации изделия.

Комплектность ЭД подразделяют на виды:

*"Руководство по эксплуатации "* (РЭ)- документ, содержащий сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках изделия, его составных частей и указания, необходимые для правильной и безотказной эксплуатации изделия, оценок его технического состояния и сведения по утилизации изделия.

*"Инструкции по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия "* (ИМ) - документ, содержащий сведения, необходимые для монтажа, наладки, пуска, регулирования, обкатки и сдачи изделия в эксплуатацию на месте его применения. ИМ составляют в случае, если в РЭ невозможно изложить требования монтажа, наладки и др.

*"Формуляр"* (ФО) - документ, содержащий сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя, значения основных параметров и характеристик изделия, сведения технического состояния изделия, его сертификации и утилизации, а также изменения, вносимые в период его эксплуатации.

*"Паспорт"* (ПС) и *"Этикетка"* (ЭТ) - документы, отражающие сведения аналогичные ФО. В зависимости от назначения изделия, условий эксплуатации и объема помещаемых сведений в обязательном порядке составляют либо ФО, либо ПС, либо ЭТ.

*"Каталог деталей и сборочных единиц "* (КДС) - документ, содержащий перечень деталей и сборочных единиц изделия с иллюстрациями и сведения об их количестве, расположении, взаимозаменяемости, конструктивных особенностях и материалах. КДС составляют на изделия, для которых в период эксплуатации предусматривается неоднократный ремонт.

*"Нормы расхода запасных частей "* (НЗЧ) и *"Нормы расхода материалов "* (НМ) - документы, содержащие номенклатуру запасных частей и материалов и их количество, расходуемое на нормированное количество изделий за период их эксплуатации соответственно.

*"Ведомость комплекта запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП)"* (ЗИ) - документ, содержащий номенклатуру, назначение, количество и места укладки ЗИП и материалов, расходуемых за срок службы изделия.

*"Ведомость эксплуатационных документов"* (ВЭ) - документ, устанавливающий комплект эксплуатационных документов, поставляемых с изделием или отдельно от него. ВЭ составляют на изделие, если комплект состоит из двух и более эксплуатационных документов.

ВЭ является обязательным документом, другие ЭД по необходимости устанавливаются разработчиком.

## Лекция 2

# ОСНОВЫ И МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ СТО и АТП

Вопрос 1. Принципы и задачи проектирования

Вопрос 2. Экономические основы конструирования технологического оборудования

Вопрос 3. Методика проведения патентно-информационных исследований

Вопрос 4. Виды и состав изделий

Вопрос 5. Порядок разработки нового изделия

Вопрос 6. Комплектность конструкторских документов

### Вопрос 1. Принципы и задачи проектирования

Разработка новых изделий, оборудования и приспособлений осуществляется путем проектирования и конструирования. Это два разных процесса, которые взаимосвязаны и дополняют друг друга.

**Проектирование** представляет собой поиск научно обоснованных, технически осуществимых и экономически целесообразных инженерных решений. Проект разрабатываемого изделия - это результат логической основы действия, способной решать при определенных условиях и ограничениях поставленную задачу. Проектирование предшествует конструированию.

**Конструирование** - это процесс создания конкретной, однозначной конструкции изделия. Конструкция предусматривает собой способы взаимного расположения частей и элементов какого-либо предмета, машины, прибора, а также материала, из которого отдельные части (элементы) должны быть изготовлены. В процессе конструирования создается изображение и виды изделия, рассчитывается комплекс размеров с допустимыми отклонениями, выбирается соответствующий материал, устанавливаются требования к шероховатости поверхностей, технические требования к изделию и его частям, создается техническая документация. Конструирование опирается на результаты проектирования и уточняет все инженерные решения, принятые при проектировании.

При создании технологического оборудования необходимо решить сложную задачу, заключающуюся в том, чтобы оборудование обладало наиболее высокими технико-экономическими и эксплуатационными показателями и обеспечивало максимальный экономический эффект.

Главными показателями являются высокая производительность, экономичность, прочность, надежность, малые масса и металлоемкость, габариты, энергоемкость, объем и стоимость ремонтных работ, расходы на оплату труда операторов, высокий технический ресурс и степень автоматизации, простота и безопасность обслуживания, удобство управления, сборки и разборки.

Любое вновь сконструированное изделие или оборудование должно соответствовать существующим требованиям внешнего оформления. Внешнее оформление, создающее эстетическое восприятие изделия, обеспечивается в процессе выполнения художественно-конструкторских работ - дизайна.

Поверхность оборудования является основным объектом, создающим эстетическое восприятие. Художественная отработка (композиционное решение) внешней формы оборудования может иметь эффект, если руководствоваться следующими требованиями:

- общий конструкторский стиль отдельных узлов должен создавать гармоничную, продуманную конструкцию оборудования;
- внешние очертания конструкции должны быть простыми и строгими;
- форма рабочих органов должна соответствовать содержанию;
- части оборудования, где это представляется возможным, предпочтительно выполнять прямоугольной или квадратной формы, что создает впечатление лаконизма;
- острые углы должны закругляться;
- большой радиус закругления создает впечатление тяжести;
- простая внешняя форма позволяет содержать оборудование в чистоте, облегчает удаление осевшей пыли;
- симметрия служит для выражения статичности;
- асимметрия придает оборудованию динамичность (вид автомобиля сбоку);
- крышки и кожухи (для закрытия движущихся частей и привода) оборудования не рекомендуется выделять от наружных поверхностей.

Окраска поверхностей оборудования должна соответствовать его конструктивным особенностям:

- окраска не должна быть пестрой;
- темная окраска создает впечатление тяжести и грязи;
- светлые тона создают впечатление легкости;
- детали и части оборудования, которые могут привести к травме, окрашивают в яркие, предупреждающие тона;
- движущиеся узлы (столы, салазки), окрашивают в цвета, активизирующие внимание окружающих;
- органы управления окрашивают в яркие цвета;
- изделия, излучающие теплоту, окрашиваются в серебристый или голубой цвет.

Композиционное решение нового оборудования необходимо создавать с учетом конъюнктуры рынка. При этом, эстетические факторы оказываются важными составляющими в процессе проектирования и конструирования наряду с факторами производства. Зависимость конечного композиционного решения зависит от следующих объективных эстетических факторов:

- стиль и мода;
- тенденции формообразования в данной области;
- уровень профессионального мастерства дизайнера;
- влияние сферы торговли;
- потребительские предпочтения;
- учет ассортимента и номенклатуры изделий.

Любое композиционное решение при конструировании должно удовлетворять требованиям эргономики. Для вновь создаваемого оборудования необходимо учитывать три основных вида соответствия машины и человека:

- физическое или антропометрическое - насколько органы управления, их расположение, прилагаемые к ним нагрузки приспособлены к физическим характеристикам человека;
- физическое соответствие зависит от особенностей органов чувств человека (микроклимат на рабочем месте, уровень шума, чистота воздуха и др.);
- эстетическое соответствие определяется эмоциональным воздействием машины на человека.

Таким образом, при конструировании изделия не следует пренебрегать эстетическими и эргономическими требованиями, которые в немалой степени способствуют увеличению производительности труда за счет меньшей утомляемости оператора.

## Вопрос 2. Экономические основы конструирования технологического оборудования

Экономический фактор играет одно из первостепенных значений в конструировании технологического оборудования. Главными факторами, определяющими экономичность машины, являются полезная отдача оборудования, надежность, расход на оплату труда операторов, потребление энергии и стоимость ремонтов. Однако, расчет экономической эффективности от внедрения технологического оборудования базируется на инвестиционных проектах.

*Инвестиционный проект* - обоснование экономической целесообразности, объемов и сроков осуществления капитальных вложений, в том числе необходимая проектно-сметная документация, разработанная в соответствии с законодательством РФ и утвержденными в установленном порядке стандартами (нормами и правилами), а также описанием практической деятельности по осуществлению инвестиций (бизнес-план).

*Экономический эффект* - категория, характеризующая превышение результатов реализации инвестиционного проекта над затратами на нее за определенный период времени. Экономическая эффективность оценивается в течение расчетного периода, охватывающего временной интервал от начала проекта до его прекращения (например, период эксплуатации технологического оборудования). Начало расчетного периода рекомендуется определять в задании на расчет эффективности, например, как дату начала вложения средств в проектно-изыскательские работы или на приобретение необходимого оборудования.

Расчетный период разбивается на шаги - отрезки, в пределах которых производится определение данных, используемых для оценки финансовых. Шаги расчета определяются их номерами (0, 1). Время в расчетном периоде измеряется в годах или долях года и отсчитывается от фиксированного момента  $t_0 = 0$ , принимаемого за базовый (обычно из соображений удобства в качестве базового принимается момент начала или конца нулевого шага; при сравнении нескольких проектов базовый момент для них рекомендуется выбирать одним и тем же). В тех случаях, когда базовым является начало нулевого шага, момент начала шага с номером  $m$  обозначается через  $t_m$ ; если же базовым моментом

является конец нулевого шага, через  $t_m$  обозначается конец шага с номером  $m$ . Продолжительность разных шагов может быть различной.

*Коэффициент использования оборудования* представляет собой отношение времени фактической работы оборудования за определенный период к длительности этого периода:

$$\eta_{исп} = \frac{h}{H}, \quad (2.1)$$

где  $H$  - период эксплуатации оборудования;

$h$  - фактическое время работы оборудования за

Если оборудование работает до полной выработки ресурса, тогда

$$\eta_{исп} = \frac{D}{H}, \quad (2.2)$$

где  $D$  - долговечность оборудования (возможная наработка за период эксплуатации).

Величина  $\eta_{исп}$  при работе в одну, две и три смены соответственно имеет средние значения  $\eta_{ум} = 0,2; 0,4; 0,6$ , при круглогодичной непрерывной работе  $\eta_{исп} = 0,95. 1,0$ . У оборудования периодического действия (сезонного применения)  $\eta_{исп}$  снижается до  $0,05...0,10$ .

На каждом этапе фактической работы технологического оборудования значение денежного потока характеризуется:

- притоком, равным размеру денежных поступлений (или результатов в стоимостном выражении) на этом этапе (полезная отдача оборудования  $Om$ );
- оттоком, равным платежам на этом этапе (эксплуатационные затраты и прочие расходы  $P$ );
- сальдо (активным балансом, эффектом), равным разности между притоком и оттоком.

*Рентабельность* оборудования  $q$  выражается отношением *полезной отдачи* оборудования  $Om$  за определенный период к сумме расходов  $P$  за этот же период:

$$q = \frac{Om}{P}. \quad (2.3)$$

Величина  $q > 1$ , иначе оборудование будет работать убыточно. Сумма расходов в рублях в общем случае рассчитывается:

$$P = \text{Эн} + \text{Мт} + \text{Ин} + \text{Тр} + \text{Об} + \text{Рм} + \text{Нк} + \text{Ам}, \quad (2.4)$$

где  $\text{Эн}$  - расход электроэнергии;

$\text{Мт}$  - материалы и заготовки;

$\text{Ин}$  - инструмент;

$\text{Тр}$  - оплата труда операторов;

$\text{Об}$  - техническое обслуживание;

$\text{Рм}$  - ремонт;

$\text{Нк}$  - накладные расходы цеха или предприятия;

$\text{Ам}$  - амортизационные расходы.

В качестве некоторых основных показателей, используемых для расчетов экономической эффективности от вложенных средств в технологическое оборудование, рекомендуется использовать:

- чистый доход;

- срок окупаемости;

- группа показателей, характеризующих финансовое состояние предприятия - участника проекта.

*Экономический эффект.* Годовой экономический эффект от работы оборудования определяется по формуле:

$$Эз = Om - P = Om \cdot \left(1 - \frac{P}{Om}\right) = Om \cdot \left(1 - \frac{1}{q}\right), \quad (2.5)$$

где  $Om$  - годовая отдача, руб;

$P$  - сумма эксплуатационных расходов, руб.

В расчетах эффективности технологического оборудования рекомендуется учитывать также влияние сторонних предприятий и населения, использующих данное оборудование, в том числе:

- изменение рыночной стоимости имущества граждан (автомобилей, недвижимости и др.), обусловленное использованием технологического оборудования;

- снижение уровня розничных цен на отдельные товары и услуги, обусловленное увеличением предложения этих товаров при использовании технологического оборудования;

- влияние реализации технологического оборудования на объемы производства продукции (работ, услуг) сторонними предприятиями;

- воздействие технологического оборудования на здоровье населения;

- экономию времени населения на коммуникации, обусловленную реализацией вложенных средств в области транспорта и связи.

*Срок окупаемости Нок* определяется как период службы, при котором суммарный экономический эффект равен стоимости оборудования, т.е.

$$Нок = \frac{C}{\eta_{исп} \left( Om - P - \frac{C}{D} \right)}, \quad (2.11)$$

где  $C$  – стоимость оборудования, руб;

$\eta_{исп}$  – коэффициент использования оборудования;

$Om$  – годовая отдача, руб;

$P$  – сумма эксплуатационных расходов, руб;

$D$  – долговечность оборудования (возможная наработка за период эксплуатац.)

При оценке эффективности срок окупаемости, как правило, выступает только в качестве ограничения.

### Вопрос 3. Методика проведения патентно-информационных исследований

В основе проектирования лежит конструкторская преемственность – использование предшествующего опыта машиностроения данного профиля.

Этапы конструктивной преемственности неразрывно связаны с патентно-информационным поиском.

Целью патентных исследований при проектировании технологического оборудования АТП является получение технических и технологических исходных данных для обеспечения совершенствования отдельных видов гаражного

оборудования, их конкурентноспособности и исключения неоправданного дублирования при разработке новой техники.

Порядок выполнения патентных исследований, оформление и использование их результатов устанавливает ГОСТ Р 15.011-96. «Патентные исследования. Содержание и порядок проведения».

При разработке нового технологического оборудования рекомендуется первоначально выполнять **информационный поиск**.

Источниками научно-технической и производственно-технической информации являются следующие издания:

- техническая литература (в т. ч. и учебники);
- тематическая литература;
- информационные листки;
- бюллетень изобретений;
- материалы конференций;
- каталоги и проспекты;
- справочные материалы;
- нормативно-техническая документация (НТД) состоит из государственных стандартов (ГОСТ), отраслевых стандартов (ОСТ), технических условий (ТУ), руководящих технических материалов (РТМ), технических описаний (ТО) и др.
- графические материалы: чертежи, альбомы, схемы, проекты и т.д.

В общей структуре информационных потоков важное место занимает **патентная информация** – совокупность сведений о результатах научно-технической деятельности, содержащихся в описаниях, прилагаемых к авторским свидетельствам и патентам.

При определении предмета исследований необходимо конкретизировать формулировку и приблизить ее к наименованиям рубрик международной патентной классификации (МПК) (ранее международная классификация изобретений – МКИ), национальной классификации изобретений (НКИ) и международной классификации промышленных образцов (МКПО).

Международная патентная классификация (МПК) разбита на 8 разделов:

- А-удовлетворение жизненных потребностей человека;
- В-различные технологические процессы;
- С-химия и металлургия;
- Д-текстиль и бумага;
- Е-строительство;
- Ф-прикладная механика; освещение и отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы;
- Г-техническая физика;
- Н-электричество.

Разделы разбиваются на классы, которые делятся на подклассы, группы и подгруппы.

Например: В 60С 25/00

В – различные технологические процессы;

60 – транспортные средства;

С-шины;

25/00-устройства и инструменты, предназначенные для крепления, снятия или осмотра шин

В 60S 9/00

S-способы и устройства для технического обслуживания, чистки, ремонта, подъема или перемещения транспортных средств;

9/00-домкраты

9/04-механические домкраты

9/10-пневмогидравлические домкраты

ЦНТИ – центр научно-технической информации

#### Вопрос 4. Виды и состав изделий

Под изделием подразумеваются все объекты материального производства и их составные части: технологическое оборудование, машины, механизмы и др.

По ГОСТ 2.101-68 ЕСКД «Стадии разработки» изделием называется предмет или совокупность предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

В зависимости от назначения различают изделия:

- основного производства (для поставки предприятием-изготовителем заказчику (потребителю);

- вспомогательного производства (для обеспечения собственных нужд предприятия-изготовителя).

Установлены следующие **виды изделий**:

**Деталь** - изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций (например, болт, литой корпус, вал, печатная плата; эти же изделия с нанесенными на них защитными или декоративными покрытиями; эти же изделия, подвергнутые физико-химической или термической обработке).

**Сборочные единицы** - изделие, составные части которого соединены на предприятии-изготовителе сборочными операциями - сваркой, свинчиванием, клепкой, опрессовкой и т.п. (например, редуктор, станок, электродвигатель и др.).

**Комплекс** - два (или более) специфицированных изделия, не соединенные на предприятии-изготовителе сборочными операциями и предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций (например, сборочный конвейер). В состав комплекса могут входить изделия, выполняющие основные функции, а также детали, сборочные единицы и комплекты, предназначенные для выполнения вспомогательных функций (например, монтажа и технического обслуживания комплекса).

**Комплект** - два (или более) изделия, не соединенные на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющие собой набор изделий вспомогательного назначения (комплекты запасных частей, инструментов, измерительных средств, упаковочной тары и т.п.).

Изделия в зависимости от наличия в них составных частей разделяют на неспецифицированные и специфицированные, а по частоте использования в конструкции - на унифицированные, стандартизованные и оригинальные.

*Неспецифицированное изделие* - изделие (деталь), не имеющее составных частей.



*Специфицированное изделие* - изделие (сборочная единица, комплекс, комплект), состоящее из двух (и более) составных частей. Перечень составных частей заносят в установленном порядке в спецификацию.

*Стандартизованное изделие* - изделие, применяемое по государственному или отраслевому стандарту, полностью и однозначно определяющему его конструкцию, показатели качества, методы контроля, правила приемки и поставки.

*Унифицированное изделие* - изделие, применимое в конструкциях нескольких однотипных или разнородных изделий.

*Оригинальное изделие* - изделие, применимое в конструкции только одного изделия

Различают также:

- изделия однотипного исполнения, обладающие общими конструктивными признаками, но не взаимосвязанные с другими изделиями;
- изделия основного и неосновного исполнения по ГОСТ 2.101-68\*.

### Вопрос 5. Порядок разработки нового изделия

Чтобы разработка нового изделия достигла поставленных целей, ГОСТ 2.101-68\* устанавливает разбивку процесса проектирования на отдельные стадии. Стандартом предусматриваются следующие стадии разработки: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, разработка рабочей документации. Стадийность конкретной разработки и объем разрабатываемой документации устанавливается в техническом задании.

Разработка нового технологического оборудования для технического обслуживания или ремонта автомобилей связана с конкретной производственной необходимостью АРП или СТО. Поэтому требования к оборудованию должны обеспечить максимальное соответствие его конкретным условиям применения.

*Требования при разработке нового изделия.*

1. Основными требованиями к любому изделию являются производительность, обеспечение высокого качества, надежность и ремонтпригодность.

2. Разрабатываемое изделие должно иметь конкретное целевое назначение (применение). Условия применения оговариваются в инструкции по эксплуатации или паспорте. Изделие должно обладать: удобством применения; функциональными свойствами, необходимыми для выполнения нужных операций.

3. Конструкция изделия и конструкторская документация на него разрабатываются с учетом изготовления этого изделия конкретными технологическими способами на конкретном производстве.

4. Разрабатываемое изделие должно соответствовать конкретным условиям технической подготовки производства и быть согласованным со службами, предприятиями и организациями, участвующими в изготовлении изделия.

5. Разрабатываемое изделие должно соответствовать требованиям стандартов, технических условий, правил, инструкций и норм. Изготовление изделия в соответствии с действующими нормативно-техническими

материалами будет способствовать охране труда обслуживающего персонала и охране окружающей среды.

6. Разрабатываемое изделие должно соответствовать всем требованиям, предъявляемым к конструкторской документации:

- быть четкой, ясной и содержать все сведения, необходимые для изготовления, эксплуатации и ремонта изделия;
- обеспечивать однозначное выполнение детали, сборочной единицы, комплекса или комплекта изделия. Варианты оформляются отдельными чертежами или графическими изображениями на том же чертеже с самостоятельными обозначениями;
- исключать дублирование размеров и другой информации, что уменьшает трудоемкость разработки, вероятность появления ошибок, обеспечивает четкое изменение документации и др.;
- содержать все необходимые технологические требования на изготовление, контроль и испытание изделия.

Общая технология выполнения этапа проектирования может выражаться следующими работами:

- ознакомлением с техническим заданием;
- подготовкой исходной информации для проектирования;
- выдачей частных технических заданий;
- разработкой чертежей отдельных узлов;
- разработкой и согласованием чертежей общего вида объекта;
- разработкой и выпуском детальных и вспомогательных чертежей;
- составлением спецификаций и ведомостей спецификаций;
- проверкой полного комплекта документации;
- нормализационным контролем документации;
- устранением выявленных замечаний;
- оформлением подлинников чертежей.

#### Вопрос 6. Комплектность конструкторских документов

Проектные стадии разработки изделия включают техническое задание, выдаваемое заказчиком; техническое предложение; эскизный проект; технический проект; разработка рабочей документации.

**Техническое предложение** - начальная стадия проектирования. Работы, проводимые при разработке технического предложения, включают:

- уточнение технического задания;
- анализ задания, изучение и критическая проработка конечной цели;
- подбор материалов;
- выявление вариантов; установление принципов действия, размещение функциональных составных частей, проработку вариантов конструкции и их оценку;
- проверку вариантов; проверку на патентную чистоту и конкурентоспособность; оформление заявок на изобретение, проверка соответствия техники безопасности;
- оценку вариантов; анализ вариантов, выявление их преимуществ и недостатков (качество, технологичность, экономичность и др.);
- выбор оптимального варианта;

-рассмотрение и утверждение проекта.

Требования к выполнению технического предложения устанавливает ГОСТ 2.118-73\* ЕСКД «Техническое предложение». Конструкторские документы технического предложения включают чертеж общего вида, габаритный чертеж, схемы, пояснительную записку, таблицы, расчеты, патентный формуляр, ведомость технического предложения, карту качества продукции.

**Эскизный проект** - совокупность конструкторских документов, содержащих принципиальное конструктивное решение, дающих общее представление об устройстве и принципе работы изделия.

Работы, проводимые при разработке эскизного проекта:

-принципиальные конструктивные решения вариантов составных частей; разработка в эскизном исполнении схем, уточнение общего вида, сборочных единиц;

-оценка изделия; оценка на технологичность, по показателям стандартизации, унификации, соответствия требованиям эргономики и технической эстетики, по показателям качества;

-проверка вариантов изделия;

- выбор оптимального варианта изделия; обоснование выбора и принятие принципиальных решений;

-решение по изготовлению изделия; решение по изготовлению макетов для проверки принципов работы, упаковки и транспортировки; выявление новых изделий и материалов;

-согласование проекта; составление перечня работ, которые следует произвести на последующей стадии разработки.

Требования к выполнению эскизного проекта устанавливает ГОСТ 2.119-73\* ЕСКД «Эскизный проект».

**Технический проект** - совокупность конструкторских документов, содержащих данные для разработки рабочей конструкторской документации. Технический проект содержит технические решения и данные, достаточные для полного представления об устройстве и принципе работы изделия.

Работы, проводимые при разработке технического проекта:

- разработка окончательных технических решений; выполнение технико-экономических расчетов и расчетов размерных цепей; разработка уточненных схем; определение показателей надежности; обеспечение заданного уровня стандартизации и унификации;

- анализ конструкции и оценка изделия; анализ конструкции и отработка ее на технологичность; оценка возможности транспортировки, хранения и монтажа; оценка эксплуатационных данных, технического уровня, качества изделия и др.;

-обеспечение работоспособности и изготовления изделия; испытание макетов, проверка конструктивных решений; выявление и согласование номенклатуры покупных изделий и материалов; окончательное оформление заявок на разработку и изготовление новых изделий; разработка чертежей сборочных единиц и деталей;

- согласование проекта; согласование габаритных, установочных и присоединительных размеров; утверждение документов технического проекта.

Номенклатуру конструкторских документов технического проекта устанавливает ГОСТ 2.102-68\*, требования к выполнению технического проекта - ГОСТ 2.120-73\* «Технический проект».

Обязательными документами для технического проекта являются чертеж общего вида, ведомость технического проекта и пояснительная записка. В пояснительной записке к техническому проекту приводят подробное описание конструкции и принципа работы, описание работы всех схем, входящих в состав документации; обоснование применяемых материалов, термообработки и покрытий; требования к точности изготовления и сборки изделий; окончательные технико-экономические расчеты. Одной из главных задач разработки технического проекта является придание таких свойств изделию, которые могут быть реализованы при минимальных трудовых и материальных затратах.

На стадии **разработки рабочей конструкторской документации** завершается отработка конструкции на технологичность, обеспечиваются показатели качества, технико-экономические показатели и др. При разработке ее решаются следующие вопросы: определение точности обработки; определение шероховатости поверхностей; выбор баз; простановка размеров; проведение проверочных расчетов на прочность, долговечность и т.п.; внесение коррективов на основании расчетов; производство нормализационного и технологического контроля рабочих, конструкторских документов; расчет окончательной себестоимости; расчет окончательного экономического эффекта; изготовление и испытание опытного образца, установочных серий, головной серии; корректировка конструкторских документов по результатам изготовления и испытания. Недоработки конструкторской документации не допускаются, и наличие их является дефектом разработки.

Наличие всех проектных стадий разработки конструкторской документации (техническое задание, техническое предложение, эскизный и технический проект) необязательно. Они применяются в зависимости от новизны и сложности разрабатываемой конструкции и в зависимости от программы выпуска.

### Лекции 3

## КЛАССИФИКАЦИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУ- ЖИВАНИИ, РЕМОНТЕ, ХРАНЕНИИ И ЗАПРАВКЕ АВТОМОБИЛЕЙ

ВОПРОС 1 Классификация технологического оборудования и требования предъявляемые к нему

ВОПРОС 2 Уборочно-моечное оборудование: назначение и конструктивные особенности

ВОПРОС 3 Альтернативные способы очистки автомобильного подвижного состава

Вопрос 3.1 Классификация технологического оборудования и требования предъявляемые к нему

ВОПРОС 4 Пути совершенствования конструкции моечных установок

Вопрос 1 Классификация технологического оборудования и требования предъявляемые к нему

Для современных автотранспортных предприятий (АТП) и станций технического обслуживания автомобилей (СТОА) промышленностью выпускается большая номенклатура технологического оборудования, различающегося как по конструктивному устройству, так и по принципу действия. В соответствии с действующим в системе автотранспорта России «Табелем технологического оборудования». [10] для использования в АТП и автотранспортных объединениях рекомендуется 241 модель технологического оборудования. При этом в упомянутом нормативно-техническом документе не приведены многие наименования образцов оборудования, широко используемого и на автопредприятиях, и на других объектах народного хозяйства иного профиля (станочного, деревообрабатывающего, сварочного, кузнечного и т. д. и т.п.).

Суммарное количество моделей технологического оборудования различного назначения, используемого на каждом из автопредприятий страны, составляет от нескольких десятков до нескольких сотен наименований.

Однако, при внимательном рассмотрении всего спектра технологического оборудования, которым оснащается современное автопредприятие, можно выделить две большие его группы.

К первой относится специализированное технологическое оборудование, которое непосредственно используется в технологических процессах, применяемых в автопредприятиях с целью поддержания подвижного состава в технически исправном состоянии.

Технологическое оборудование, входящее в эту группу, можно подразделить на 6 подгрупп:

1. Оборудование для выполнения уборочно-моечных работ.
2. Подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное оборудование.
3. Оборудование для смазки, промывки и заправки автомобилей маслами, рабочими жидкостями (смазочно-заправочное оборудование) и воздухом.

4. Оборудование, приборы, приспособления и инструмент для выполнения монтажно-демонтажных, разборочно-сборочных и ремонтных работ.

5. Контрольно-диагностическое оборудование.

6. Шиномонтажное и шиноремонтное оборудование.

Ко второй группе относится оборудование общего назначения, получившее широкое применение не только в автопредприятиях, но и на других объектах народного хозяйства и являющееся по характеру своего использования универсальным.

Это оборудование можно подразделить на две подгруппы:

1. Технологическое оборудование для выполнения кузнечных, сварочных, медницких, аккумуляторных, электроремонтных, радиотехнических, деревообрабатывающих и прочих работ.

2. Оборудование, используемое для эксплуатации инженерных сетей и сооружений автопредприятия: систем отопления, вентиляции, водоснабжения, канализации, электроснабжения и т.д.

Имеется целая сеть проектно-конструкторских организаций и заводов по проектированию и изготовлению этого оборудования. Значительное количество оборудования закупается за рубежом.

В то же время технологическое оборудование общего назначения, в основном, изготавливается и поставляется в автопредприятия из других отраслей промышленности.

Гаражное оборудование должно быть (по возможности) малогабаритным, удобным в обслуживании, с невысокой энергоемкостью; должно обеспечивать надежное крепление ремонтируемых узлов и агрегатов при одновременном хорошем доступе к ним с возможностью поворота при ремонте в различных плоскостях и т.д.

## Вопрос 2 Уборочно-моечное оборудование: назначение и конструктивные Особенности

По функциональному назначению оборудование для мойки подвижного состава подразделяется соответственно на: установки для мойки легковых автомобилей, грузовых автомобилей, автобусов.

По степени специализации это оборудование подразделяется на: узкоспециализированное (мойка только низа автомобиля, только дисков колес и т.д.), специализированное (мойка легковых автомобилей и автобусов; внутренняя мойка автоцистерн и автофургонов и т.д.), универсальное (мойка легковых, грузовых автомобилей, автобусов, автопоездов и т.д.).

По степени подвижности различают: стационарное, мобильное оборудование. В первом случае неподвижной является моечная установка, во втором – автомобиль.

Стационарные моечные установки имеют большую пропускную способность. В этом случае автомобиль перемещается с помощью конвейера (наиболее предпочтительный вариант) или своим ходом (нежелательный вариант).

Мобильные моечные установки используются при небольшой моечной программе. При этом наибольшей степенью мобильности обладают моечные установки на самоходном шасси (преимущественно на шасси автомобиля),

которые, выполняя моечную операцию, движутся вокруг автомобиля.

Для мойки автомобилей наибольшее распространение получили следующие способы:

1. гидродинамический (струйный);
2. гидроабразивный;
3. влажное протирание;
4. комбинации из первых 3-х способов.

**Струйный (гидродинамический) способ.** Сущность способа — преобразование статического напора жидкости в динамический. Условие очистки поверхности — превышение динамических давлений моющей жидкости над прочностными свойствами загрязнений.

При этом факторами очистки загрязненных поверхностей являются:

- скорость струи жидкости (при скорости 50-100 м/с происходит практически мгновенное удаление грязи);
- температура моющей жидкости (использование горячей воды увеличивает интенсивность и качество очистки в 1,5 раза);
- химическая активность моющего раствора;
- профиль насадки;
- угол растекания струи.

Преимущества этого способа мойки следующие:

1. Простота в использовании;
2. Возможность легкой регулировки технологических режимов мойки;
3. Отсутствие интенсивного разрушения лакокрасочного покрытия и остекленных поверхностей при его использовании;
4. Универсальность использования для различных видов автомобильного подвижного состава (грузовые автомобили, легковые автомобили, автофургоны, специализированный подвижной состав и т.д.).

Существенным недостатком этого способа является большой расход моющей жидкости.

**Гидроабразивный способ** отличается от гидродинамического наличием специальных абразивов в моющей жидкости. Эта смесь под действием сжатого воздуха с большой скоростью выбрасывается на очищаемую поверхность. При этом возрастает эффективность и качество очистки загрязненных поверхностей, но увеличивается возможность повреждения очищаемых поверхностей и расход электроэнергии для подачи гидроабразивной смеси.

**Влажное протирание.** Сущность способа — смоченная поверхность обтирается мягким материалом, где в качестве рабочего органа могут использоваться вращающиеся щетки, влажные полотнища и т.п.

Преимущества — малый расход моющей жидкости, в отличие от других способов обеспечивается удаление тончайшего грязевого слоя с лакокрасочных и остекленных поверхностей.

Недостатки — сложность конструкции щеточных моечных установок, меньшая надежность по сравнению со струйными установками, большая стоимость.

### Вопрос 3. Альтернативные способы очистки автомобильного подвижного состава

В условиях надвигающегося водяного «голода» некоторые фирмы западных стран создают безводные моечные установки и установки с частичным использованием воды.

Так, фирма «ОВАГ» (ФРГ) разработала конструкцию установки модели 1/4/70/6 для мойки автомобилей без использования воды. Принцип ее действия состоит в следующем. В обычный моечный отсек, передвигающийся на роликах по рельсам, вмонтировано три электродных излучателя. Питаемые от сети напряжением 220 В, они посылают электродные микроволны. Под влиянием такого облучения в находящихся на поверхности автомобиля пыли и грязи (обычно минерального происхождения) возникает молекулярная вибрация и они отстают. При этом полностью исключено применение воды. Потребляемая мощность составляет всего 2000 Вт. Процесс мойки продолжается около 5 с (за это время моечный отсек проходит один раз над автомобилем по всей его длине). Единственным недостатком установки является небольшой нагрев обрабатываемой поверхности (приблизительно до 40<sup>0</sup>С). Однако испытания, проведенные фирмой, показали, что такой нагрев совершенно не вызывает вредных последствий.

Моечную установку без щеток создала итальянская фирма «IALA». Кузов автомобиля сначала бомбардируется отрицательно заряженными мелкими капельками моющего состава. Капельки ударяют в частицы пыли и грязи, отрывая их от поверхности кузова. Затем подается, положительно заряженный душ. При этом грязь удаляется окончательно. И, наконец, автомобиль проходит ополаскивание и сушку горячим воздухом. На всю процедуру уходит менее 4 мин.

В ФРГ запатентован способ мойки различных предметов из электропроводящих материалов, в частности, автомобильного кузова. Новый способ характеризуется тем, что струя моющего раствора используется в качестве проводника, благодаря чему электрический ток, проходя по струе, значительно ускоряет и улучшает чистку поверхности.

Для мойки очищаемый предмет и сопло, с помощью которого разбрызгивается моющий раствор; соединены с двумя полюсами источника постоянного тока, в качестве которого используется генератор напряжения типа «лиандр» с небольшой частотой импульсов. Для увеличения электропроводности струи в моющий раствор вводятся добавки. Предусмотрено плавное изменение электрического тока струи с помощью реостата, включенного в электрическую цепь «сопло — струя — очищаемый предмет». Эффект мойки увеличивается также в результате периодического изменения полярности и, следовательно, направления тока в струе. Перемена полярности происходит с помощью переключающего устройства.

Запатентованы также способы очистки поверхности автомобиля «моющими полотнищами». В одном случае моечная установка содержит раму с проемом, в которую проходит автомобиль, двигаясь относительно ее по определенной продольной траектории, и по крайней мере два очищающих устройства, установленных на раме в проеме одно около другого поперек траектории движения автомобиля. Каждое очищающее устройство содержит жесткий опорный элемент, установленный на раме и имеющий возможность качаться,



несколько полотнищ, подвешенных к опорному элементу, и несколько пластин (по крайней мере, по одной на каждое полотнище), которые обеспечивают жесткое крепление полотнищ к опорному элементу. Полотнища подвешены параллельно так, что каждое из них проходит поперек траектории движения автомобиля. Боковая часть каждого полотнища выходит за пределы боковой стороны автомобиля. Полотнище состоит из нескольких рядом лежащих гибких лент. Они висят свободно, когда полотнища не соприкасаются с автомобилем, и непрерывно касаются поверхностей автомобиля за счет качания опорного элемента, когда полотнища взаимодействуют с передвигающимся автомобилем. При этом ленты полотнищ воздействуют на верхнюю, боковые, переднюю, заднюю и углубленные поверхности кузова, на нижние части бампера, очищая их.

В другом случае рама устройства состоит из разнесенных в поперечном направлении дугообразных частей. Каждая часть рамы расположена в плоскости, параллельной траектории перемещения автомобиля. Полотнища проходят поперек между дугообразными частями рамы и располагаются на некотором расстоянии одно от другого вдоль траектории перемещения автомобиля.

В третьем случае устройство для мойки автомобилей состоит из рамы и механизма привода со смонтированным на раме первичным электродвигателем. На раме установлены круглые держатели, в которых закреплены группы моечных полотен. Отдельные ленточные элементы этих полотен располагаются один против другого, когда находятся в нерабочем состоянии, и соединяются после их перемещения автомобилем при въезде его на мойку. Механизм привода вращает полотно в противоположном направлении вместе с ленточными элементами. Элементы различных полотен сцепляются произвольно один с другим при движении в противоположном направлении, благодаря чему улучшается качество мойки.

Запатентована вращательная установка для протирки автомобиля после мойки. Она предназначена для применения в составе механизированных моечных установок и состоит из подвешенного роторного устройства для протирки, а также устройства для продольного перемещения автомобиля под ним. Подвижной ротор вращается в горизонтальной плоскости, к нему подвешены на некотором расстоянии друг от друга многочисленные упругие элементы из водопоглощающего материала. При вращении этих лент и касании ими влажной поверхности автомобиля с последней удаляются остатки воды. Имеется устройство, для отжима мокрых лент, приводной механизм которого обеспечивает согласованную работу подвижного ротора и вращающихся отжимных роликов.

#### Вопрос 4. Пути совершенствования конструкции моечных установок

Экономичность и эффективность моечного оборудования достигается, в основном, за счет следующих конструктивных решений:

- создание установок с изменяющимися углами атаки непосредственно в процессе мойки;
- увеличение напора моеющей жидкости до 3 - 4 МПа;
- создание подвесных струйных моечных установок (по типу некоторых зарубежных конструкций);

- использование различных моющих препаратов и подогрева моющего раствора устройствами, входящими в комплект установки;
- многократное использование рабочей воды (регенерация, система оборотного водоснабжения);
- уменьшение расхода электроэнергии и особенно воды за счет усовершенствования процесса и исследования возможности применения водовоздушных пульсирующих струй для мойки;
- создание струйно-щеточных установок, так как они являются более универсальными и способствуют экономии воды;
- создание моечных установок по принципу предметной специализации;
- создание уборочно-моечных комплексов по модульному принципу построения;
- применение альтернативных способов очистки (электромагнитные волны, пульсация струй и т.д.);
- обеспечение оптимального расстояния от насадки до поверхности с помощью либо измерительных датчиков, детекторов приближения, фоторелейных устройств и т.п., либо силовых устройств и пневмоцилиндров, что способствует снижению удельных расходов воды и электроэнергии и повышению эффективности мойки;
- применение насадок с переменным диаметром, с чередующимся шагом в зависимости от типа насадки, угла атаки струи и конфигурации автомобиля (степени загрязненности по высоте автомобиля);
- программное регулирование скорости передвижения автомобиля в зависимости от его марки и степени загрязненности;
- внедрение средств автоматики и контроля за работой как всей установки в целом, так и за ее отдельными наиболее ответственными агрегатами и узлами, а также обеспечение оперативного слежения за качеством работ.

## Лекция 4

ВОПРОС 1 Подъемно-осмотровое оборудование

ВОПРОС 2 Подъемно-транспортное оборудование

### Вопрос 1 Подъемно-осмотровое оборудование

Одним из эффективных средств, позволяющих повысить производительность труда АТП, является использование подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования, так как известно, что при выполнении полного объема работ по техническому обслуживанию автомобиля средней грузоподъемности получается следующее распределение по видам работ: снизу – 40-45, сверху – 40-45 и 10-20 % – работы, выполняемые сбоку. Следовательно, при выполнении работ по обслуживанию и ремонту автомобиля необходимо иметь оборудование, обеспечивающее его обслуживание со всех сторон и способствующее при этом повышению производительности и качеству труда ремонтных рабочих.

По данным НИИАТа, применение современного высокопроизводительного подъемного оборудования позволяет повысить производительность труда ремонтных рабочих при проведении ТО и ТР примерно на 25 %.

Рассматриваемую группу технологического оборудования подразделяют (рис. 1.1) по функциональному назначению на две группы: подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное.

К **подъемно-осмотровому** относится оборудование, обеспечивающее удобный доступ к агрегатам, механизмам и деталям, расположенным снизу и сбоку автомобиля. При этом работы, выполняемые с использованием данного оборудования снизу, могут производиться с полным или частичным вывешиванием автомобиля. Подъемно-осмотровое оборудование включает осмотровые канавы, эстакады, подъемники, опрокидыватели, домкраты.



Рис. 1.1. Классификация подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования

**Осмотровые каналы.** В автотранспортных предприятиях страны широкое распространение получили смотровые каналы в качестве средств обеспечения технического обслуживания и текущего ремонта. В самом начале автомобилизации нашей страны ввиду отсутствия подъемников альтернативы им не существовало. Однако и в последующие годы, когда подъемники нашли широкое применение как за рубежом, так и у нас в стране, в наших автотранспортных предприятиях все еще предпочитали строить смотровые каналы и до настоящего времени они занимают преимущественное место.

Объясняется это, с одной стороны, субъективными причинами: сложившимися традициями и привычками, низкой технической культурой исполнительского персонала и руководства автохозяйств, а с другой стороны — наличием объективных причин: недостаточное количество выпускаемых отечественной промышленностью подъемников, наличием у них конструктивных недостатков, практическим отсутствием необходимой оснастки для постов, оборудованных подъемниками напольного типа, а также ввиду некоторых определенных преимуществ смотровых каналов в сравнении с напольными подъемниками:

- смотровые каналы универсальны; на них можно обслуживать практически любые марки автомобилей;
- смотровые каналы обеспечивают более широкий фронт работ при обслуживании одного автомобиля, так как операции можно выполнять одновременно сверху, сбоку и снизу, чего нельзя организовать на обычных подъемниках без балконов;
- каналы не требуют дополнительных расходов на электроэнергию (кроме освещения и подачи сжатого воздуха для силовых установок);
- смотровые каналы практически не требуют обслуживания и ремонта, или эти затраты не велики, тогда как подъемники нуждаются в постоянном техническом обслуживании и ремонте с соответствующими затратами времени, материалов и средств;
- каналы не требуют высоких потолков зданий, как это необходимо при работе на напольных подъемниках, поднимающих автомобиль на высоту 1600-1800 мм;
- смотровые каналы не лимитированы грузоподъемностью; в случае необходимости на них могут обслуживаться автомобили с грузом;
- не требуются затраты времени на поднимание и опускание автомобиля;
- удобство расположения емкостей для централизованной подачи масел и смазок, а также инструмента и запасных частей в специализированных нишах.

По способу заезда автомобиля на канаву различают каналы тупиковые и прямоугольные (проездные) (рис. 1.2).

По ширине каналы бывают узкие и широкие.

По устройству каналы подразделяются на межколейные и боковые, с колейными мостами, с дополнительной эстакадой, траншейные и изолированные.

Длина каналы должна быть не менее длины автомобиля, но не превышать ее больше, чем на 0,5 – 0,8 м. Глубина должна учитывать дорожный просвет автомобиля и составлять для легковых автомобилей – 1,4 м, а для грузовых автомобилей и автобусов – 1,2-1,3 м. Ширина межколейных каналов обычно не более 0,9 – 1,1 м.

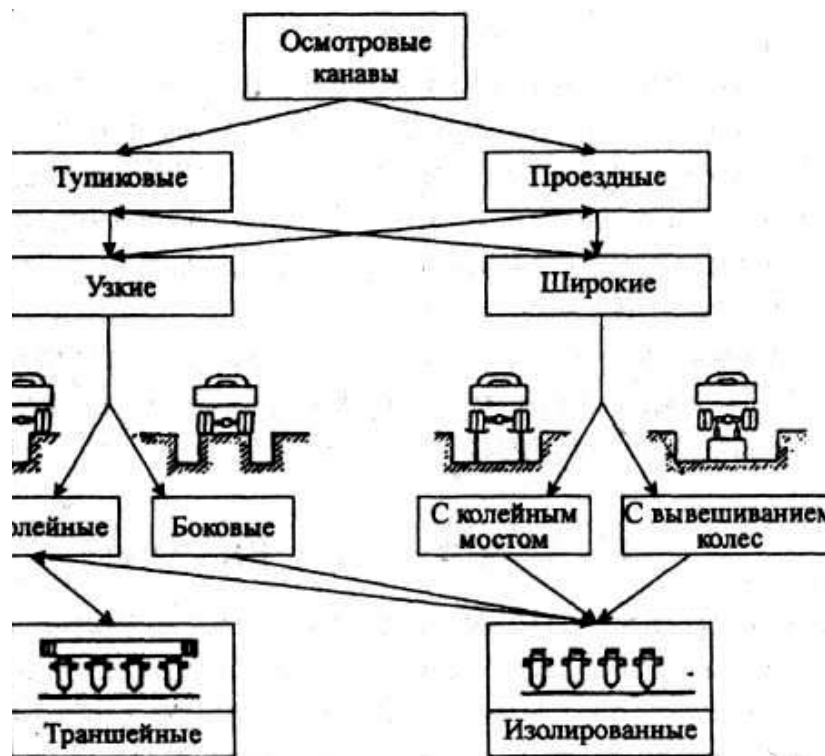


Рис. 1.2. Классификация осмотровых канав

Для удаления отработавших газов каналы должны иметь специальные вытяжные устройства.

В зависимости от назначения каналы оборудуются подъемными приспособлениями (канавными подъемниками), передвижными воронками для слива отработавшего масла и приспособлениями для заправки маслом, смазками, водой и воздухом.

И все же массовое использование осмотровых канав нельзя считать оправданным, так как это не соответствует современным требованиям по условиям труда обслуживающего персонала и является тормозом для внедрения на АТП современных технологий проведения технического обслуживания и текущего ремонта.

Основные недостатки осмотровых канав заключаются в следующем:

- осмотровые каналы не обеспечивают в полной мере свободный доступ ко всем узлам и агрегатам автомобиля, так как ограничивают свободу действий рабочих;
- рабочие вынуждены многократно за смену спускаться в канаву и подниматься из нее за инструментом, деталями и материалом, что занимает значительное время, отрицательно влияет на работоспособность рабочих и, в конечном итоге, снижает производительность труда;
- фиксированная глубина каналы и ограниченная ее ширина, недостаточная освещенность и вентиляция, скопление пыли, грязи, масел, обтирочных материалов — все это ухудшает условия труда рабочих и также снижает производительность труда, не отвечает санитарно-гигиеническим нормам, является одной из причин травматизма; кроме того, при отсутствии на канаве автомобилей не исключается также падение в нее человека;
- осмотровые каналы могут быть применены только на первых этажах зданий, не имеющих подвалов;

- на канавах усложняется, в случае необходимости, изменение технологического маршрута ТО и ТР;
- поддержание канав в постоянной чистоте затруднительно и требует дополнительного вспомогательного персонала; требуется также поддержание в исправном состоянии лестниц, ограждений траншей и вентиляции канав.

**Эстакады.** Эстакады представляют собой колейный мост, расположенный выше уровня пола на 0,7-1,4 м, с рампами для въезда и съезда автомобиля, имеющими уклон 20-25°. Эстакады могут быть тупиковые и прямоточные, стационарные и передвижные (разборные), железобетонные и металлические. Из-за большой площади, занимаемой эстакадами, их применяют главным образом в полевых условиях, при обустройстве автомобильных дорог на площадках отдыха и придорожных АЗС или на дворовой территории АТП. Эстакады широко используют в гаражах автолюбители.

## Вопрос 2 Подъемно-транспортное оборудование

К **подъемно-транспортному** относится оборудование для подъема и перемещения автомобиля или его агрегатов и узлов по зонам и участкам АТП, которое применяется в случае, когда движение автомобиля своим ходом исключается или не рационально. К подъемно-транспортному оборудованию относятся: грузовые тележки, крановые балки, тельферы, ручные тали, передвижные краны, консольные краны, конвейеры, погрузчики. **Подъемники.** Подъемники служат для вывешивания автомобилей над уровнем пола на высоте, удобной для обслуживания или ремонта узлов и агрегатов снизу и сбоку. На рис. 1.3. классификации следует отметить аспекты, характеризующие тип подъемника, а в некоторых случаях и полное название подъемника.


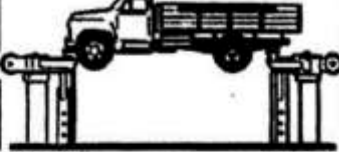



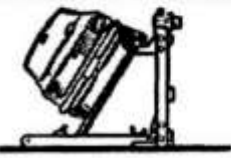
Решения в зависимости от		Примеры конструктивных решений	
С загрузочным силовым членом	кузова, раму, мосты		
		Гидравлический одно-двух-плунжерный	
Напольный	Под несущие части		
		Электромеханический одностворчатый передвижной Гидравлический рычажный	
Колейный мост			
		Электромеханический четырехстоечный с балками 1 и домкратами 2 опрокидыватель	

Рис. 1.3. Классификация автомобильных подъемников

Например, указывается способ его положения при работе - стационарный или передвижной (подкатной), помимо указания типа привода и количества рабочих плунжеров или стоек, целесообразно указывать тип подъемной рамы или захватов с указанием типа основного подъемного механизма - блочно-троссовый, с рабочей парой «винт-гайка» и т.д. Например, "Стационарный, двухстоечный подъемник мод. П-145, со смещенными стойками, с рабочей парой - винт-гайка, с подъемными боковыми каретками с консольными балками и передвижными подхватами», или «Передвижной, электромеханический подъемник мод. П238 для грузовых автомобилей, с комплектом передвижных стоек с вильчатыми подхватами под колеса».

Существует большое количество самых разнообразных конструкций подъемников, которые могут быть классифицированы по пяти характерным признакам:

1. По принципу действия: с подъемом автомобиля на стоянках, с подъемом автомобиля на платформе (или трапах) параллелограммного типа;

2. По технологическому расположению: напольные, накатные (на ребрах канавы), канавные (на стенке канавы или на дне канавы);

3. По типу привода рабочих органов: электрогидравлические, электромеханические, электропневматические, пневмогидравлические и ручные, т.е. с приводом за счет мускульной силы рабочего (гидравлические и механические);

4. По степени подвижности: стационарные, передвижные;

5. По количеству стоек (плунжеров): одностоечные, 2-стоечные, 3-стоечные, 4-стоечные и многостоечные.

Наибольшее применение получили электрогидравлические и электромеханические подъемники. Подавляющее большинство выпускаемых подъемников — стационарные. Предназначены они для постоянных постов ТО и ТР на АТП различных типа и мощности. В сравнении с передвижными стационарные подъемники обладают тем преимуществом, что обеспечивают большую устойчивость поднятого автомобиля и тем самым повышают безопасность и удобство выполнения работ. Тем не менее передвижные подъемники также находят применение. Они не требуют выполнения монтажно-установочных работ и устройства фундамента, позволяют использовать их на любой ровной площадке, в том числе и вне помещения. После выполнения работ подъемники могут быть удалены с занимаемого ими места, которое потом используется для других работ или оборудования. Маневренность передвижных подъемников позволяет при необходимости изменить технологический маршрут ТО и ТР автомобилей, что нередко используется на малых АТП и СТО или в случае стесненных производственных помещений зон и участков.

## Лекция 5

### ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АГРЕГАТОВ И СИСТЕМ

Вопрос 1. Основные понятия о диагностике

Вопрос 2. Методы и процесс диагностирования

Вопрос 3. Средства технического диагностирования

#### Вопрос 1. Основные понятия о диагностике и ее задачи

Для повышения эффективности ТО и ремонта автомобилей требуется индивидуальная информация о их техническом состоянии до и после обслуживания или ремонта. При этом необходимо, чтобы получение указанной информации было доступным, не требовало бы разборки агрегатов и механизмов и больших затрат труда. Индивидуальная информация о скрытых и назревающих отказах позволяет предотвратить преждевременный или запоздалый ремонт и профилактику, а также проконтролировать качество выполняемых работ.

Средством получения такой информации является техническая диагностика автомобилей.

*Техническая диагностика* – это комплекс мероприятий, включающий методы и средства определения технического состояния объекта без его разборки.

*Диагностированием* называют процесс определения технического состояния объекта без его разборки, по внешним признакам путем измерения величин, характеризующих его состояние и сопоставления их с нормативами. Оно обеспечивает систему ТО и ремонта автомобилей индивидуальной информацией об их техническом состоянии и, следовательно, является элементом этой системы. Диагностирование данного объекта (автомобиля, агрегата, механизма, оборудования) осуществляют согласно алгоритму (совокупности последовательных действий), установленному технической документацией. Комплекс, включающий объект, средства и алгоритмы, образует систему диагностирования.

Задачи диагностирования:

- выявление причин отказов машин;
- определение объема работ по текущему ремонту;
- прогнозирование остаточного ресурса машины или отдельных ее составных частей и др.

Объект системы диагностирования характеризуется необходимостью и возможностью диагностирования. В свою очередь, необходимость диагностирования автомобиля определяется закономерностями изменения его технического состояния и затратами на поддержание работоспособности. Возможности диагностирования обусловлены наличием внешних признаков, позволяющих определить неисправность автомобиля без его разборки, а также доступностью измерения этих признаков.

Диагностирование ведут на основании технологических карт, где указываются его целевое назначение и трудоемкость, перечень оборудования и приборов, порядок выполнения операций, режим работы машины в процессе проверки, значения контролируемых параметров. В зависимости от характера, объемов и периодичности выполнения работ оно подразделяется на непрерывное (или ежедневное), периодическое, общее и поэлементное (или



углубленное). Непрерывное осуществляется перед началом и в процессе эксплуатации машин с помощью встроенных средств контроля (различных приборов, датчиков, указателей и т.п.). Периодическое осуществляют через определенные периоды наработки объекта перед ТО или ремонтом.

Диагностирование сборочных единиц оборудования включает в себя три этапа: подготовительный, основной и заключительный. На подготовительном этапе проводят очистку, внешний осмотр, отдельные операции технического обслуживания, устанавливают датчики и измерительные приборы; на основном — устанавливают требуемый режим работы оборудования и измеряют параметры его технического состояния в целом или составных частей; на заключительном — сравнивают параметры с допустимыми и делают заключение о необходимости проведения работ, их объеме для поддержания оборудования в работоспособном состоянии, прогнозируют остаточный ресурс элементов и сборочных единиц, снимают датчики и приборы.

Различают заявочное и ресурсное диагностирование. При заявочном определяют место и при необходимости причину и вид дефекта или состояние машины в целом. Ресурсное диагностирование проводят в период эксплуатации машин и по результатам определяют остаточный ресурс составных частей. Если он достаточен, то продлевают наработку, которая должна быть кратной чередованию видов технического обслуживания. В случае невозможности дальнейшей эксплуатации машины устанавливают вид ремонта.

Ресурсное диагностирование включает в себя проверку состояния кривошипно-шатунной группы двигателя (по давлению масла в главной магистрали смазочной системы), цилиндропоршневой Группы (по значению угара масла и количеству газов, прорывающихся в картер), трансмиссии (по суммарному зазору в механизмах, зазору в конечных и главной передачах).

## Вопрос 2. Методы и процесс диагностирования

Для оценки технического состояния объекта необходимо определить текущее значение конструктивного параметра и сравнить это значение с нормативным. Однако конструктивные параметры в большинстве случаев не поддаются измерению без разборки узла или агрегата, что является нежелательным, так как каждая разборка и нарушение взаимного положения приработавшихся деталей приводят к сокращению остаточного ресурса на 30...40 % (см. рисунок 1)

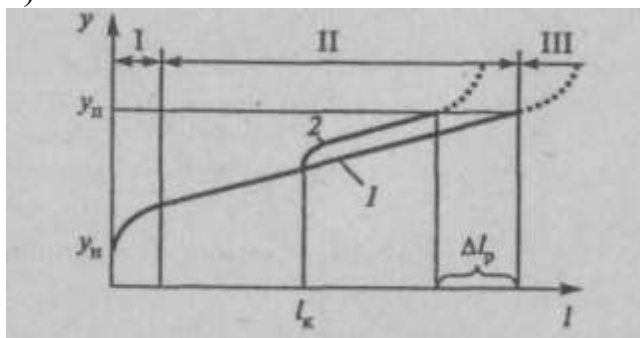


Рис. 1. Изменение интенсивности изнашивания двух сопряженных деталей:  
1 — без разборки; 2 — после разборки; I — зона приработки; II — зона нормальной работы; III — зона интенсивного изнашивания;  $l_k$  — пробег до контрольной разборки;  $\Delta l_p$  — снижение ресурса из-за разборки;  $y_n$  и  $y_n$  — предельное и начальное значения показателя технического состояния соответственно

Поэтому при диагностировании о значениях конструктивных показателей судят по косвенным признакам проявления технического состояния без разборки, качественной мерой которых являются диагностические параметры. Выбор диагностических параметров проводится на основании разработанных методов диагностирования с учетом вероятности и стоимости отказа диагностируемых элементов машин, стоимости профилактических операций по предупреждению отказа и стоимости диагностирования по этому параметру.

Общий процесс технического диагностирования включает в себя обеспечение функционирования объекта на заданных режимах или тестовое воздействие на объект; улавливание и преобразование с помощью датчиков сигналов, выражающих значение диагностических параметров, их измерение; постановку диагноза на основании логической обработки полученной информации путем сопоставления текущих значений параметров с нормативными. Методы диагностирования характеризуются способом измерения и физической сущностью диагностических параметров. В настоящее время в основном используются органолептические и инструментальные методы диагностирования: пневмогидравлический, кинематический, тепловой, энергетический, электромагнитный, в меньшей степени — виброакустический, оптический, спектрографический, радиоактивный. Каждый метод предназначен для контроля определенного физического явления. Физический процесс характеризуется изменением определенной физической величины во времени. Например, в основе энергетического процесса лежат физические величины — сила, мощность; пневматического — давление или разрежение; кинематического — перемещение; теплового — температура; виброакустического — амплитуды колебаний на определенных частотах и т.д.

Классификация методов диагностирования дана на рисунке 2.



Рисунок 2. – Классификация методов диагностирования

### Вопрос 3. Средства технического диагностирования

Средствами диагностирования служат специальные приборы и стенды. Они делятся на внешние (отдельные) и встроенные, являющиеся составной частью автомобиля. При диагностировании используют не только измерительные технические средства, но и субъективные возможности человека, его органы чувств, опыт, навыки; в простейших случаях используют субъективное диагностирование, а в сложных — объективное.

В настоящее время принято выделять три основные группы средств технического измерения, классифицированных в зависимости от вида диагностических параметров (см рисунок 3).



Рисунок 3. – Классификация средств технического диагностирования

*Первая группа* средств базируется в основном на имитации скоростных и нагрузочных режимов работы автомобиля и определении при заданных условиях выходных параметров. Для этих целей используются стенды с беговыми барабанами или параметры определяются непосредственно в процессе работы автомобиля на линии.

*Вторая группа* включает в себя методы, оценивающие по герметичности рабочих объемов степень износа цилиндропоршневой группы двигателя, работоспособность пневматического привода тормозов, плотность прилегания клапанов и т. п. путем создания в контролируемом объеме избыточного давления (опрессовки) или, наоборот, разрежения и в оценке интенсивности падения давления (разрежения).

*Третья группа* методов основывается на объективной оценке геометрических параметров в статике.

## Лекция 6

### Разборочно-сборочное оборудование

Вопрос 1. Назначение и виды разборочно-сборочного оборудования

Вопрос 2. Металлорежущее оборудование

Вопрос 3. Оборудование для восстановления деталей

#### Вопрос 1. Назначение и виды разборочно-сборочного оборудования

Трудоемкость разборочно-сборочных работ составляет значительную часть от общей трудоемкости ремонта автомобилей (по данным НИИАТ до 40 % от капитального ремонта). Для проведения операций по обслуживанию и ремонту требуется разборочно-сборочное и слесарно-механическое оборудование.

Разборочно-сборочные средства предназначены для разборки и сборки машин, агрегатов и сборочных единиц.

Данное оборудование и приспособления, в зависимости от назначения и габаритов, может быть **стационарным, передвижным или переносным**, а также **универсальным или специализированным**, а по месту размещения - **напольным или настольным** и может использоваться как на постах ТО и ТР автомобилей, так и во вспомогательных цехах (агрегатных, моторных и т.д.).

К **основному оборудованию** относятся стенды для ремонта снятых с автомобилей агрегатов, оснащенные не только различного типа захватами и зажимами для крепления, но и всевозможными дополнительными механизмами (например, для сжатия пружин передней подвески, для поворота ремонтируемых агрегатов и узлов в различных плоскостях и т.д.)

При этом широко используется **технологическая оснастка**: от простых гаечных ключей и комплектов-наборов специального инструмента, включая самые разнообразные типы съемников узлов и деталей, до механизированного инструмента (гайковерты, кантователи, прессы и т.д.).

При проведении ремонтных работ используются различные **организационные оснастки**: от обычных тумбочек, шкафов и стеллажей для хранения технологической оснастки, запасных частей и т.д., до специализированных верстаков, иногда в виде передвижных постов для ремонта.

Требования к указанному виду оборудования и оснастке: компактность, низкая стоимость и энергоемкость, надежность в работе и безопасность при эксплуатации, простота в управлении и обслуживании.

Виды разборочно-сборочного оборудования:

- **инструменты и приспособления** (при разборке машин для разъединения болтовых, винтовых, шпоночных и заклепочных соединений применяют стандартный слесарный инструмент: гаечные ключи, плоскогубцы, отвертки, молотки, бородки, выколотки и др.).

- **гайковерты, винтоверты, шпильковерты и т.д.** применяются при разборке и сборке резьбовых соединений (которые составляют около 70 % всех соединений в конструкции автомобиля). Гайковерты обеспечивают крутящие моменты развинчивания резьбовых соединений от 15 Н·м (для резьбы М6) до 500 Н·м (для резьбы М27).

При техническом сервисе машин применяются гайковерты с пневматическим, электрическим и гидравлическим приводом. По характеру

нагрузки к разбираемому соединению различают гайковерты статического действия, ударно-импульсного и вибрационные.

Наибольшее распространение в АТП нашли гайковерты с пневматическим и электрическим приводом. Гайковерты с пневматическим приводом (ПГВ) имеют меньшую массу и габариты, простота конструкции, надежность и безопасность в работе (вплоть до полной остановки шпинделя). Недостатки – применение устройства для подготовки и подачи сжатого воздуха, повышенный шум при работе, при увеличении нагрузки они резко теряют обороты, снижая производительность.

Гайковерты с электрическим приводом, имеют достоинства: меньшая шумность и эксплуатационные затраты, лучше динамические характеристики; недостатки – малая устойчивость к перегрузкам, требуют строгого соблюдения мер безопасности во избежание поражения электрическим током (вместо напряжения 220 В и частоте 50 Гц используют 36...42 В и частоте 220 Гц).

При выборе механизированного инструмента следует учитывать, что при разборке резьбовых соединений требуется крутящий момент, превышающий в 1,2...2,5 раза момент, необходимый для сборки соответствующих новых сопряжений.

- **съемники и прессы** предназначены для разборки соединений с гарантированным натягом и выполнения правильных и гибочных работ. Они могут быть с механическим и механизированным приводами. Наибольшее распространение получили гидравлические и пневматические приводы.

В ремонтном производстве наибольшее распространение получили винтовые съемники. Основным рабочим элементом таких съемников является винт, создающий силу до 50 кН.

## Вопрос 2. Металлорежущее оборудование

Металлообрабатывающие средства предназначены для механической обработки базовых поверхностей деталей.

Подразделяются на универсальные, специализированные и специальные:

- Универсальные средства предназначены для механической обработки широкой номенклатуры деталей. К ним относятся: токарные, сверлильные, фрезерные станки; МК6056, ФС250-02

- Специализированные – для выполнения конкретной операции, например, станок для растачивания гильз цилиндров;

- Специальные – для выполнения операции на детали одного типо-размера, например, установка для расточки барабанов автомобиля МАЗ.

## Вопрос 3. Оборудование для восстановления деталей

Номенклатура оборудования для восстановления деталей определяется в основном способом нанесения покрытия. Наибольшее распространение при техническом сервисе нашло сварочно-наплавочное оборудование.

Комплекс технологически связанного между собой оборудования для выполнения сварочно-наплавочных работ называется постом, установкой (станком), линией и в зависимости от оснащенности включает в себя:

- сварочное оборудование (источник питания, сварочный аппарат с приборами управления и регулирования процесса);
- технологические приспособления и инструмент;
- механическое и вспомогательное оборудование;
- транспортные, погрузочные и разгрузочные устройства;
- систему управления.

**Источники питания** классифицируют в зависимости от рода тока и принципа действия.

В качестве источников переменного тока используют сварочные трансформаторы и специализированные установки на их основе, постоянного тока — сварочные выпрямители, преобразователи и агрегаты, специализированные источники на базе выпрямителей.

Источники питания сварочной дуги должны обеспечивать для данного технологического процесса необходимые условия: силу тока и напряжение дуги, вид внешней характеристики для стабильного горения дуги, динамические параметры для нормального возбуждения дуги и минимального коэффициента разбрызгивания.

Источники питания характеризуются рядом параметров, получаемых при работе на установившихся режимах. К таким режимам относят работу на холостом ходу, при рабочей нагрузке и коротком замыкании.

Номинальный ток определяет расчетное значение сварочного тока источника. Номинальные токи источников питания дуги соответствуют параметрическому ряду, установленному для источников электрического тока. Для большинства выпускаемых источников они находятся в пределах 500-1000 А.

Пределы регулирования сварочного тока указывают минимальные и максимальные значения тока, которые могут быть использованы при сварке и наплавке. Отношение максимального тока к минимальному показывает кратность регулирования — обычно изменяется от трех и более.

**Сварочные выпрямители** — это преобразователи энергии трехфазной сети переменного тока в энергию выпрямленного тока, используемую для питания сварочной дуги.

В зависимости от формы внешние характеристики подразделяются на следующие типы:

- с крутопадающими характеристиками;
- с жесткими и пологопадающими характеристиками;
- с универсальными характеристиками, обеспечивающими получение как падающих, так и жестких характеристик.

На участках, где на небольшом расстоянии друг от друга расположена группа сварочных постов, можно применять многопостовые выпрямители. В этих условиях они выгоднее однопостовых источников. Например, выпрямитель ВКСМ-1000-1-1 может одновременно питать ток до шести, а ВДМ-1601 — до девяти сварочных дуг.

**Трансформаторы** для дуговой сварки и наплавки принадлежат к специальным видам однофазных понижающих трансформаторов.

К трансформаторам предъявляются следующие требования:

- напряжение холостого хода на вторичной обмотке должно обеспечивать возможность начального и повторного возбуждений дуги и поддержания ее

горения при всех значениях сварочного тока, на который рассчитан трансформатор;

- внешняя характеристика для сварки и наплавки под флюсом должна быть падающей;

- возможность регулирования режима сварки и наплавки в широких пределах.

Конструктивно трансформаторы для питания дуги подразделяются на три основные группы:

- 1) с дросселями, выполненные в виде двух отдельных или в виде одного аппарата;

- 2) с развитым магнитным рассеиванием;

- 3) с подмагничиванием постоянным током.

Для ручной сварки деталей в бытовых условиях, автогаражах, небольших мастерских используют многоцелевые аппараты и источники питания.

**Сварочные преобразователи.** Для ручной сварки предназначены преобразователи ПСО-300-2, ПСО-315, ПД-501 и др.

**Сварочные агрегаты** состоят из генератора постоянного тока и приводного бензинового или дизельного двигателя. Они различаются по типу генератора (с коллекторным или вентильным), виду привода (с бензиновым или дизельным двигателем) и способу установки (передвижные или стационарные).

Широкое применение нашли сварочные агрегаты с дизельными двигателями.

Сварочные агрегаты различают:

- по назначению — для сварки и наплавки;

- по способу регулирования скоростей подачи и сварки — плавное (с постоянной, не зависящей от напряжения дуги скоростью подачи и регулируемой в зависимости от напряжения дуги) и ступенчатое;

- по количеству электродов — одноэлектродные с отдельными или трехфазными источниками питания;

- по типу плавящихся электродов — для сварки проволоками, лентами, стержнями и пластинами;

**Системы подачи электродной проволоки.** Различаются три основных типа системы подачи: тянущий, толкающий, тянуще-толкающий.

Система подачи толкающего типа используется во всех полуавтоматах, выпускаемых отечественной промышленностью. Подача электродной проволоки осуществляется ее протягиванием (проталкиванием) между вращающимися роликами, прижатыми к проволоке. Существуют механизмы со ступенчатым и плавным регулированием скорости подачи.

Приводы со ступенчатым регулированием скорости еще выпускаются промышленностью, однако в ближайшие годы будут выпускаться приводы с плавным регулированием на базе двигателей постоянного тока.

В настоящее время наиболее широко применяются электродвигатели серий КПА и КПК, разработанные специально для дугового электросварочного оборудования.

**Сварочные полуавтоматы** классифицируются по следующим признакам:

- по способу защиты дуги — для сварки в защитных газах, под флюсом, без внешней защиты и универсальные;

- по способу регулирования подачи электродной проволоки — плавная и ступенчатая.

-типу применяемой для сварки проволоки — сплошная стальная, порошковая, из алюминиевых сплавов;

-по конструктивному исполнению:

*стационарные* (в блоке сосредоточены источник питания, блок управления, механизм подачи проволоки, горелка со шлангом, газовая аппаратура, катушка с проволокой и т.д.);

*передвижные* (два блока — источник питания, пускорегулирующая и другая аппаратура, тележка с мощным механизмом подачи, катушкой для проволоки и держателем со шлангом);

*легкие переносные* — снабжены облегченным подающим механизмом с малой катушкой для электродной проволоки;

*шпульного типа* (блок, горелка, механизм подачи и малогабаритная катушка).

**Сварочные автоматы** различаются по назначению — общие, универсальные и специализированные.

Автоматы общего назначения классифицируют по следующим признакам:

-по характеру сварочных электродов — плавящиеся и неплавящиеся;

-способу перемещения дуги вдоль шва — подвесные и самоходные;

-способу защиты дуги — для сварки в защитных газах, под флюсом, без внешней защиты и универсальные.

В состав установки (станка) для сварки или наплавки, кроме электросварочного оборудования, входят технические средства размещения и перемещения сварочных автоматов, головок, инструментов; флюсовое оборудование (при сварке и наплавке под флюсом), вспомогательное, а также средства управления.

К техническим средствам размещения, закрепления и перемещения изделий относятся манипуляторы, позиционеры, кантователи, поворотные столы, вращатели и т.д.

Вращатели представляют собой шпиндельные устройства, предназначенные для вращения изделия (детали) с маршевой и регулируемой скоростью вокруг оси, не изменяющей своего положения в пространстве, кроме перемещения параллельно самой себе.



## Лекция 7

### Нефтепродуктообеспечение автомобилей на АТП

Вопрос 1. Средства транспортирования нефтепродуктов

Вопрос 2. Средства хранения

Вопрос 3. Средства заправки

#### Вопрос 1. Средства транспортирования нефтепродуктов

Доставка нефтепродуктов на АЗС АТП осуществляется в автомобилях-цистернах и в отдельных случаях в таре (бочках).

Автомобиль-цистерна для светлых НП-ов состоит:

- силовая установка (двигатель с трансмиссией);
- шасси;
- специальное оборудование (технологическое).

**Цистерна** – сварная емкость (круглого, эллиптического или чемоданного сечения) из листового металла: конструкционной (имеет внутреннее антикоррозионное покрытие) или нержавеющей стали, у некоторых конструкций из алюминиевых сплавов (АМГ-3, АМЦ-3).

Внутри цистерны для предотвращения гидроударов устанавливаются:

- поперечные перфорированные перегородки волнорезы (для гашения колебаний при торможении, разгоне), они делят цистерну на секции не  $> 7,5 \text{ м}^3$ . Площадь отверстий  $< 70 \%$  площади перегородки;

- продольные перегородки, в виде гофрированных полос со щелями (для гашения колебаний НП-та при поворотах).

В верхней части цистерны располагается горловина с крышкой, на которой устанавливается патрубок для верхнего налива НП-та, дыхательный клапан и т.п..

Горловина обеспечивает доступ во внутреннюю полость цистерны для ее осмотра и выполнения ремонтных работ.

Снаружи цистерны установлены площадка и лестницы для доступа к горловине, ящики для хранения инструментов и запасных частей, пеналы для гибких рукавов.

Для слива и налива светлых НП-тов на цистернах устанавливается самовсасывающий насос (обычно центробежно-вихревой) с приводом от двигателя автомобиля.

**Автомобильные цистерны для перевозки темных НП-тов, имеют некоторые отличия:**

- цистерны имеют наружную теплоизоляцию;
- снабжены подогревательными устройствами;
- дыхательные устройства (сапун или дренажный кран);
- средства перекачки (шестеренный насос)

**Трубчатое устройство подогрева** – комбинированный теплообменник, одна часть которого выполнена в виде 2-х расположенных в цистерне труб, а вторая в виде поддона установленного на нижней части цистерны. Теплоносителем являются отработанные газы двигателя, подводимые через систему выхлопа в распределительную коробку с заслонкой, изменяющей направление движения газов (в глушитель или теплообменник).

Форсуночное устройство подогрева состоит из стационарной горелки установленной в жаровой трубе цистерны и переносной горелки, служащей для разогрева НП-та при его застывании в запорной арматуре и трубопроводных коммуникациях цистерны.

В качестве дыхательных устройств применяют **сапун**, постоянно соединяющий газовое пространство с атмосферой или **дренажный двухходовой кран** с фильтром, который включается при сливно-наливных операциях.

Перевозка НП-тов бортовым автотранспортом осуществляется в резервуарах и таре. Для светлых НП-тов используют цилиндрические горизонтальные металлические резервуары Р-4; Р-6; Р-8; Р-20, а для темных НП-тов: РП-4М и РП-20М.

Конструктивные отличия (от резервуаров хранения):

- нижний конец сливно-наливной трубы закреплен в гнезде специального кронштейна, что исключает деформацию трубы при транспортировании;
- дыхательные клапаны при транспортировании не используются, для соединения газового пространства служит дренажный патрубок;
- для погрузки, выгрузки и крепления в кузове имеются подъемные скобы и крепежные цапфы;
- резервуары вместимостью 6, 8 и 20 м<sup>3</sup> снабжены поперечными волнорезами.

В качестве тары используют стальные бочки вместимостью 100, 200, 290 л, которые по конструктивным особенностям делятся:

- с несъемными днищами и сливно-наливной горловиной (для жидких НП-тов);
- с широкой горловиной на днище (для вязких НП-ов и пластичных смазок);
- со съемным верхним днищем (для пластичных смазок).

Кроме того используют стальные и пластмассовые канистры, бидоны, бутылки вместимостью от 0,5 до 20 л. Эта тара используется в основном для транспортирования и хранения масел, пластичных смазок и специальных жидкостей (тормозных, гидравлических, охлаждающих, электролита и т.п.).

## Вопрос 2. Средства хранения

Хранение нефтепродуктов осуществляется в резервуарах, которые от вида нефтепродукта подразделяются: для светлых и темных; а от вида конструкционных материалов – на металлические и неметаллические. По расположению днища относительно уровня прилегающей поверхности делятся:

- наземные (днище расположено на поверхности грунта или выше его);
- полуподземные (частично заглублены в грунт);
- подземные (наивысший уровень нефтепродукта находится не менее чем на 0,2 м ниже поверхности).

Горизонтальные цилиндрические резервуары изготавливают по ГОСТ 17032 вместимостью: 5, 10, 25, 50, 75 и 100 м<sup>3</sup>. Резервуар состоит из обечайки (цилиндрическая часть) и двух днищ. Обечайка сваривается из нескольких царг (колец) встык или внахлестку. Днища изготавливаются плоскими (до 8 м<sup>3</sup>), коническими или сферическими и привариваются к обечайке. Резервуары изготавливают, в основном из малоуглеродистой стали Ст 3сп по ГОСТ 380. Для усиления конструкции внутри резервуаров привариваются кольца жесткости.

Двухстенные горизонтальные цилиндрические резервуары изготавливают по ТУ-4034588-097-96 и предназначены для хранения светлых нефтепродуктов, плотность которых не превышает 1100 кг/м<sup>3</sup>.

Герметичность межстенного пространства контролируется (ежедневно персоналом АЗС при передаче смены с записью в журнале) путем наблюдения за падением избыточного давления инертного газа (или тосола) при помощи манометра со шкалой не более 0,1 МПа. Избыточное давление не должно превышать 0,02 МПа, для обеспечения этого установлен предохранительный клапан с порогом срабатывания при повышении давления до 0,03 МПа. При обнаружении падения давления до 0,1 МПа проводится опорожнение резервуара и пневматические испытания согласно требований НПБ 111-98.

Каждый резервуар должен быть оснащен полным комплектом оборудования, предусмотренного типовым проектом или стандартами, и иметь надписи с указанием порядкового номера резервуара, базовой высоты (высотного трафарета), марки хранимого горючего.

#### Оборудование резервуаров

*Быстроразъемные сливные муфты* предназначены для соединения подающего рукава автоцистерны со сливной трубой резервуара. В настоящее время наиболее распространены сливные муфты МС-1 и МС-1М, МСН-80.

*Сливная труба* устанавливается на расстоянии не более 200 мм от днища резервуара.

**ЗАБОРНАЯ ТРУБА** монтируется в резервуаре на расстоянии не менее 200 мм от днища резервуара. На заборной трубе на резьбе присоединяется обратный клапан (М-9134), в корпусе которого имеются впускные окна и отверстие для направляющей штока клапана. Клапан представляет собой диск с направляющей осью. Под действием силы тяжести и столба жидкости, диск, перемещаясь по направляющей, закрывает впускные окна и препятствует сливу горючего из всасывающего трубопровода.

*Горловины резервуаров* плотно закрываются крышками на прокладках из листовой маслобензостойкой резины марки Б по ГОСТ 7338. Замерный люк резервуара должен быть постоянно закрыт крышкой на прокладке и опломбирован. Он открывается только при замере уровня и отборе проб горючего.

**ДЫХАТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН** (СМДК-50, ППР-50) применяется для автоматического поддержания заданных рабочих величин давления (0,02 МПа) и разрежения (0,003 МПа) внутри резервуара при приеме и выдаче горючего и малых дыханиях. Он снижает выброс паров горючего в окружающее воздушное пространство, предотвращает разрушение резервуара.

### Вопрос 3. Средства заправки

**Топливораздаточные колонки** предназначены для заправки автотранспорта в отфильтрованным топливом с учетом выданного нефтепродукта.

Несмотря на большое разнообразие типов и конструкций колонок, они должны соответствовать ГОСТ 9018-89 и содержать: клапан приемный; насос-моноблок с электроприводом; счетчик жидкости; счетное устройство; индикатор; раздаточный кран с рукавом.

**Клапан приемный** установлен на входе в насос-моноблок – предназначен для удержания топлива во всасывающей полости.

**Насос-моноблок** включает в себя:

*Фильтр* для очистки топлива от механических примесей: для бензина - размером более 100 мкм, в дизельном топливе - с размером более 20 мкм.

*Насос* (рис. 3.12) роторно-шиберный, роторно-поршневой или лопастной. Состоит из корпуса, ротора и двух крышек. Направление вращения ротора указано стрелкой на шкиве электродвигателя. Во время вращения ротора лопажки под действием центробежной силы прижимаются к внутренней поверхности камеры корпуса насоса, образуют замкнутые объемы и переносят жидкость из всасывающей полости в нагнетательную. Между всасывающей и нагнетательной полостями расположен перепускной клапан с регулировочным винтом. Клапан открывается, если давление в нагнетательной полости превышает 0,15...0,18 МПа, и насос начинает частично работать «на себя». При достижении давления 0,25...0,3 МПа насос полностью работает «на себя».

*Газоотделитель с поплавковой камерой*, предназначен для удаления из топлива газов и паров, которые мешают точной работе счетчика жидкости. В газоотделителе скорость потока жидкости уменьшается за счет увеличения площади проходного сечения, при этом пузырьки газов и паров выделяются в верхней части газоотделителя и удаляются.

*Верхний обратный клапан* устанавливается между газоотделителем и счетчиком жидкости. Он состоит из корпуса, в котором запрессовано седло и установлен клапан. Корпус закрывает крышка с уплотнительной прокладкой. Когда колонка не работает, клапан препятствует обратному сливу горючего из системы измерения.

Корпус насоса-моноблока с торцов закрыт крышками: задней и передней. В нижней части задней крышки имеется отверстие с пробкой для слива остатков топлива при ремонтах. Поплавковая камера закрыта крышкой.

**Счетчик жидкости** предназначен для измерения объема горючего, проходящего через колонку. Он состоит из корпуса цилиндров, основания, боковых крышек цилиндров, корпуса золотника. Корпус цилиндров является измерительной камерой. Он имеет четыре цилиндра с гильзами, в каждом из которых размещены поршни, попарно соединенные кулисой. Поршни снабжены манжетами. Объем каждого цилиндра равен 125 см<sup>3</sup>. Ход поршня ограничен четырьмя упорами, которые регулируют точность измерения горючего. Упоры закрываются крышками и пломбируются. Под давлением жидкости поршни поочередно перемещаются к оси счетчика, вытесняя жидкость из противоположного цилиндра через золотник и трубопровод. При этом движение поршней передается коленчатому и вертикальному валикам, связанным со счетным устройством. Коленчатый вал установлен вертикально в двух опорах скольжения. На верхнюю часть его посажен золотник, который под действием вращения коленчатого вала перераспределяет вход и выход горючего. Нижняя часть золотника притерта к корпусу, а верхняя — к уплотнению с пружиной. Валик корпуса золотника уплотняется манжетой. Ход поршней регулируется изменением зазора между кривошипом коленчатого вала и кулисой.

**СЧЕТНОЕ УСТРОЙСТВО** представляет собой указатель объема разовой выдачи и суммарного объема горючего, прошедшего через счетчик жидкости.

Счетное устройство приводится в действие вращением коленчатого вала счетчика жидкости. За один оборот коленчатого вала счетчик жидкости отмеряет объем горючего, равный 0,5 л.

**ИНДИКАТОР** служит для контроля заполнения измерительной системы топливом. Появление пузырьков воздуха в индикаторе указывает на отклонения в режиме работы газоотделителя или негерметичность всасывающей системы.

**РАЗДАТОЧНЫЙ КРАН С РУКАВОМ** предназначен для заправки техники топливом. Рукав длиной от 3,5 до 5 метров маслобензостойкий, одним концом присоединяется к патрубку индикатора, другим к раздаточному крану с отсечным клапаном. Рукав заземляется проволокой, пропущенной внутри. Отсечной клапан предназначен для автоматической отсечки потока горючего после прекращения работы насоса. Он регулируется на давление 0,04-0,06 МПа и предупреждает слив топлива из рукава.

Требования к **маслораздаточным колонкам** определены ГОСТом 4.103. Номинальный расход масла должен обеспечиваться при высоте всасывания не менее 3 м, высоте раздаточного крана над уровнем земли до 2 м и расположении отдельных блоков колонки на расстоянии до 20 м; тонкость фильтрования должна составлять 250 мкм.

Маслораздаточную колонку с насосной установкой монтируют в отапливаемом помещении, поскольку они могут работать лишь при температуре не ниже +8°C.

Колонка состоит из:

- корпуса;
- счетчика масла;
- насосной установки;
- раздаточного крана с рукавом.

**СЧЕТЧИК МАСЛА** - поршневого типа, четырехцилиндровый. Предназначен для измерения и учета количества выданного масла по показаниям стрелок и суммарного счетчика. За один полный большой стрелки выдается 1 л, а за один полный оборот малой стрелки 10 л масла. Итоговые результаты выдачи показывает суммарный счетчик роликового типа с максимальным пределом измерения 999,9 л. После каждой выдачи стрелки вручную устанавливают в нулевое положение.

**НАСОСНАЯ УСТАНОВКА** состоит из шестеренчатого насоса, приводимого в действие электродвигателем, гидравлического аккумулятора, фильтра, автоматического выключателя с манометром, обратного и предохранительного клапанов. Весь агрегат смонтирован на чугунной плите. На всасывающем трубопроводе установлен клапан с грубым сетчатым фильтром. Основной фильтр смонтирован на нагнетательной линии насоса. В фильтре имеется пробка для слива масла из системы и удаления воздуха из всасывающей магистрали.

**Гидравлический аккумулятор** соединен трубопроводом с автоматическим выключателем плунжерного типа, который служит для автоматического управления электродвигателем в процессе работы насосной установки.

**Манометр** предназначен для контроля давления в аккумуляторе и для регулировки автоматического выключателя и предохранительного клапана.

**Электрический двигатель** включается и выключается автоматически с помощью магнитного пускателя.

**Предохранительный клапан** регулируется в пределах 1,6...1,7 МПа для предохранения гидравлической системы в случае неисправности автоматического выключателя.

При выдаче масла, давление в системе поддерживается 1,2...1,3 МПа. При прекращении выдачи, когда клапан раздаточного крана закрыт, давление в системе возрастает до 1,4... 1,5 МПа. При этом контакты автоматического выключателя размыкаются и электродвигатель останавливается. Давление в системе при этом поддерживается гидравлическим аккумулятором. При повторной выдаче масла, когда клапан раздаточного крана открыт, масло сначала выдается за счет давления в гидравлическом аккумуляторе. Давление в системе при этом падает. При понижении давления до 0,8. 1,0 МПа контакты автоматического выключателя вновь замыкаются и включают электродвигатель насос.

Для заполнения гидравлической системы маслом и удаления из нее воздуха. следует вывернуть пробку из тройника всасывающего трубопровода и залить масло через отверстие во всасывающий трубопровод и насос. Затем следует завернуть эту пробку, а пробку фильтра отвернуть на 2-3 оборота и включить насосную установку пакетным выключателем. После того как из фильтра масло пойдет ровной струей, без пузырьков воздуха, пробку следует завернуть. При этом масло заполнит всю гидравлическую систему, и электрический двигатель автоматически выключится.

## Лекция 7

### Обеспечение технической и экологической безопасности технологического оборудования.

Вопрос 1 Опасные зоны оборудования и средства защиты

Вопрос 2. Основные требования безопасности к конструкциям подъемно - транспортных машин и механизмов

Вопрос 3. Требования к персоналу экологической службы

Вопрос 4. Обеспечение экологических требований по обращению с отходами производства и потребления

#### Вопрос 1 Опасные зоны оборудования и средства защиты

*Опасная зона* – это пространство, в котором действуют постоянно или возникают периодически факторы, опасные для жизни и здоровья человека. При проектировании технологического оборудования и при его эксплуатации необходимо предусматривать применение устройств, либо исключающих возможность контакта человека с опасной зоной, либо снижающих опасность контакта. Такого рода устройствами являются средства защиты работающих, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов.

Все применяемые в производстве защитные устройства можно разделить на следующие основные группы: оградительные; предохранительные; блокирующие; сигнализирующие; системы дистанционного управления; специальные устройства (вентиляция, освещение, глушители шума, заземление); индивидуальные защитные средства (СИЗ). Общие требования к средствам защиты: максимальное снижение опасностей и вредностей на рабочих местах; учет индивидуальных особенностей оборудования, инструмента, приспособлений или технологических процессов; надежность, прочность, удобство обслуживания машин и механизмов в целом, включая средства защиты.

*Оградительные устройства* – средства защиты, препятствующие попаданию человека в опасную зону. Оградительные устройства: стационарные (несъемные); подвижные (съемные), переносные.

Стационарные ограждения демонтируются лишь периодически (смена рабочего инструмента, смазка, проверка контрольных измерений и т.д.). Они выполняются так, что пропускают обрабатываемую деталь, но не пропускают руки рабочего.

Подвижное ограждение закрывает доступ в рабочую зону при наступлении опасного момента (особенно распространено в станкостроении).

Переносные ограждения используются при ремонтных и наладочных работах для защиты от случайных прикосновений к токоведущим частям, а также от механических травм и ожогов. Кроме того, их применяют на постоянных рабочих местах сварщиков.

Ограждения выполняются в виде сварных и литых кожухов, решеток, сеток, щитков, экранов, веревок с флажками и т.д.

*Предохранительные защитные средства* применяются для автоматического отключения агрегатов и машин при отклонении какого-либо параметра за

пределы допустимых значений. На установках, работающих под давлением больше атмосферного, используются предохранительные клапаны рычажного, пружинного и мембранного типа. В случае образования взрыва, пожароопасной смеси, при концентрациях 5 – 50 % от взрывоопасной, срабатывает аварийная вентиляция. При повышенном давлении в ресиверах применяют тепловые реле, отключающие двигатель при увеличении температуры сжижаемого воздуха сверх допустимого значения.

В электромагнитных плитах для закрепления обрабатываемого материала, подъема и переноски различных изделий следует предусмотреть запасную проводку от запасного источника питания, ограничители движения, конечные выключатели, тормозные и удерживающие устройства и т.д. Введение слабого звена заключается во внесении в конструкцию технологического оборудования деталей и узлов, рассчитанных на разрушение (или несрабатывание) при перегрузках (срезные штифты, шпонки, фрикционные муфты, плавкие предохранители в электроустановках, разрывные мембраны и т.д.).

*Блокирующие устройства* исключают возможность проникновения человека в опасную зону либо устраняют опасный фактор на время пребывания человека в этой зоне (механические, электрические, фотоэлектрические, радиационные, гидравлические, пневматические, комбинированные).

*Сигнализирующие устройства* – это средства информации о работе технологического оборудования, а также об опасных и вредных факторах, которые при этом возникают.

По назначению системы сигнализации делятся на оперативные; предупредительные; опознавательные. По способу информации: звуковые; визуальные; комбинированные; одоризационные (по запаху, в газовом хозяйстве).

К сигнализирующим устройствам визуальной информации можно отнести опознавательную окраску трубопроводов, электропроводов и знаки безопасности.

Трубопроводы красят в следующие цвета: вода - зеленый; пар - красный; воздух - синий; горючие и негорючие газы - желтый; кислоты - оранжевый ; щелочи – фиолетовый, горючие жидкости - коричневый; прочие вещества - серый.

Согласно ПУЭ электрические провода по принадлежности выполняют с изоляцией следующих цветов: черный - для проводников в силовых цепях; красный - для проводников в цепях управления, измерения и сигнализации переменного тока; синий - для проводников в цепях управления, измерения и сигнализации постоянного тока; зелено-желтый (двухцветный) - для проводников в цепях заземления; голубой - для проводников, соединенных с нулевым проводом и не предназначенных для заземления.

Знаки безопасности широко применяются практически во всех сферах производственной деятельности, на транспорте, например:

*запрещающие* (не включать – работают люди; сквозной проезд запрещен);

*предупреждающие* (стой – напряжение; не влезай – убьет; опасный поворот);

*разрешающие* (работать здесь);

*указательные* (заземлено).

К средствам индивидуальной защиты (СИЗ) относятся: изолирующие костюмы; средства защиты органов дыхания (респираторы, марлевые повязки, противогазы и др.); спецодежда (костюмы, фуфайки, халаты и др.); спецобувь



(ботинки, сапоги и др.); средства защиты головы (каска, шапки и др.); средства защиты лица, глаз, органов слуха; защитные дерматические средства.

## Вопрос 2. Основные требования безопасности к конструкциям подъемно - транспортных машин и механизмов

Все части, детали и вспомогательные приспособления подъемных механизмов должны удовлетворять с точки зрения ТБ соответствующим техническим условиям, общесоюзным стандартам, правилам и нормам. По правилам Госгортехнадзора грузоподъемные устройства проходят ряд регламентированных испытаний. Все краны подвергаются администрацией предприятия частичному или полному техническому освидетельствованию.

Полное техническое освидетельствование (осмотр, статические и динамические испытания) проводится с вновь установленными кранами, после монтажа на новом месте, реконструкции, смены крюка, ремонта металлической конструкции и т.д., а также не реже одного раза в три года. Частичное техническое освидетельствование (осмотр) проводится не реже одного раза в год.

При осмотре проверяется работа механизмов и электрооборудования, тормозов и аппаратуры управления, освещения и сигнализации, приборов безопасности и габаритов.

*Статические испытания* проводятся при нагрузке, на 25 % превышающей его грузоподъемность. Груз поднимается на высоту 200 – 300 мм на 10 минут, затем проверяется деформация ферм крана. Остаточная деформация не допускается.

*Динамические испытания* проводятся при нагрузке, на 10 % превышающей его грузоподъемность (допускается при номинальной нагрузке). Проверяется работа крана в движении, особо обращается внимание на действие тормозов, конечных выключателей, грузоподъемных канатов.

Допускается обрыв проволок не более 10 % на один шаг свивки каната. Все канаты и цепи, применяемые на подъемно-транспортных машинах, проверяются расчетом.

Грузозахватные приспособления и тару до пуска в работу подвергают осмотру и испытанию нагрузкой, превышающей на 25 % их номинальную грузоподъемность. Испытанные чалочные канаты, цепи и другие вспомогательные грузозахватные приспособления снабжаются бирками и клеймами, без которых они не допускаются к использованию.

Для безопасности работы подъемно-транспортные машины снабжаются: концевыми выключателями; устройствами, предотвращающими соскальзывание каната с крюка; звуковой и световой сигнализацией; блокировочной аппаратурой.

## Вопрос 3. Требования к персоналу экологической службы

В зависимости от величины предприятий автосервиса на нем может быть создан отдел охраны окружающей среды, либо введена должность эколога (инженера по охране окружающей среды). Эффективность работы предприятия по обеспечению собственной экологической безопасности в значительной

степени зависит от работы персонала экологической службы, основными задачами которой являются следующие:

- контроль за соблюдением в подразделениях предприятия действующего экологического законодательства, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды;
- контроль за соблюдением технологических режимов природоохранных объектов, анализ их работы;
- контроль правильности эксплуатации очистных и защитных сооружений;
- контроль за соблюдением экологических стандартов и нормативов, за состоянием окружающей среды в районе расположения предприятия;
- проверка соответствия технического состояния технологического оборудования требованиям природоохранного законодательства;
- составление технологических регламентов, графиков аналитического контроля, инструкций и другой технической документации;
- разработка и внедрение мероприятий, направленных на выполнение требований экологического законодательства по соблюдению стандартов и нормативов в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, создание экономики замкнутого цикла при проектировании, строительстве и эксплуатации новых объектов предприятия, а также расширении и реконструкции действующих производств;
- составление перспективных и текущих планов по охране окружающей среды, контроль за их выполнением;
- разработка планов внедрения новой техники, проведения научно-исследовательских и опытных работ по созданию на предприятии технологических процессов замкнутого цикла, основанной на экологически рациональной циркуляции материалов, сбережении и замещении невозобновляемых ресурсов, минимизации, повторном использовании, переработке и утилизации отходов, внедрении малоотходной, безотходной и экологически чистой технологии производства, рационального использования природных ресурсов, а также разработке планов капитального строительства по природоохранным объектам;
- разработка мер по улучшению охраны окружающей среды на основе изучения и обобщения передового опыта отечественных и зарубежных предприятий;
- обеспечение проведения экологической экспертизы технико-экономических обоснований, проектов, а также создаваемых новых технологий и оборудования;
- расчет рисков для состояния окружающей среды при реализации предприятием программ по очистке и другим природоохранным мероприятиям;
- разработка экологических стандартов и нормативов предприятия в соответствии с действующими государственными, международными (региональными) и отраслевыми стандартами, контроль за их выполнением и своевременный пересмотр;
- разработка мер по предотвращению загрязнения окружающей среды, соблюдение экологических норм, обеспечивающих благоприятные условия труда, а также по предупреждению возможности аварий и катастроф;
- расследование причин и последствий выбросов вредных веществ в окружающую среду, подготовкой предложения по их предупреждению;
- участие в работе комиссий по проведению экологической экспертизы деятельности предприятия;

- организация и проведение работ по созданию на предприятии эффективной системы экологической информации, распространяемой на всех уровнях управления, ознакомление работников предприятия с требованиями экологического законодательства;

- ведение учета показателей, характеризующих состояние окружающей среды, создание системы хранения сведений о несчастных случаях, данных экологического мониторинга, документации по ликвидации отходов и прочей информации экологического характера, предоставляемой в распоряжение координатора природоохранной деятельности (эколога);

- составление установленной отчетности;

- участие в разработке учебных программ и организация экологического обучения.

- Решение поставленных задач предъявляет высокие требования к уровню профессиональной подготовки персонала экологической службы предприятия, который должен знать:

- экологическое законодательство; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; системы экологических стандартов и нормативов;

- технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей, гаражного и другого оборудования, имеющегося на предприятии;

- устройство, принципы работы, эксплуатационные условия и требования к очистным сооружениям и оборудованию;

- производственную и организационную структуру предприятия и перспективы его развития;

- основы экономики, организации производства, труда и управления;

- средства контроля соответствия технического состояния оборудования предприятия требованиям охраны окружающей среды и рационального природопользования, действующие экологические стандарты и нормативы;

- методы и устройство технических средств экологического мониторинга;

- порядок проведения экологической экспертизы предплановых, дредпроектных и проектных материалов;

- порядок учета и составления отчётности по охране окружающей среды;

- передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;

- средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;

- правила и нормы охраны труда.

Действующими нормативными документами установлены следующие квалификационные требования к персоналу экологической службы предприятия:

*Начальник отдела охраны окружающей среды:*

Высшее профессиональное образование и стаж работы по специальности на инженерно-технических и руководящих должностях по охране окружающей среды не менее 5 лет.

*Инженер по охране окружающей среды (эколог) 1 категории:*

Высшее профессиональное образование и стаж работы в должности инженера по охране окружающей среды (эколога) 2 категории не менее 3 лет.

*Инженер по охране окружающей среды (эколог) 2 категории:*

Высшее профессиональное образование и стаж работы в должности инженера по охране окружающей среды (эколога) не менее 3 лет.

*Инженер по охране окружающей среды (эколог):*

Высшее профессиональное образование без предъявления требований к стажу работы.

#### Вопрос 4. Обеспечение экологических требований по обращению с отходами производства и потребления

Накопление отходов и порядок обращения с ними на предприятиях автосервиса должен осуществляться в соответствии с нормативными документами «Предельные количества накопления промышленных отходов на территории предприятия, М., 1985 г.», «Предельное содержание токсичных соединений в промышленных отходах в накопителях, расположенных вне территории предприятий. М., 1985 г.», «Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов. Минздрав СССР, М., 1985 г.».

Предприятия должны иметь разрешение на хранение и вывоз промышленных отходов, для получения которого ему необходимо провести инвентаризацию образования отходов и разработать проект лимитов размещения отходов на территории предприятия.

В процессе своей деятельности предприятия должны осуществлять учет, сбор, хранение и вывоз отходов с соблюдением нормативов, правил и иных требований по обращению с промышленными отходами.

Количество отходов, обнаруженных размещенными в несанкционированных местах, определяется госинспекторами расчетным методом или инструментальным замером. При выявлении фактов самовольного размещения отходов в несанкционированных местах госинспектор имеет право приостановить размещение отходов и применять к виновным соответствующие санкции.

Вывоз промышленных отходов, бытового мусора должен осуществляться организацией, имеющей соответствующую лицензию, в места, определенные для их утилизации или переработки.

#### Вопрос 5. Общие положения по ТО и ТР технологического оборудования.

Высокие требования к механизации работ по ТО и ТР автомобилей, зависящие от совершенствования технологических процессов и эффективности работы производственных зон и участков АТП, основаны на максимальной загрузке и использовании технологического оборудования.

Отказы и неисправности технологического оборудования приводят к повышенным простоям автомобилей в зонах ТО и ТР, снижению качества выполняемых работ, ухудшению технико-экономических показателей работы автомобилей и производственной деятельности АТП. Например, использование диагностического оборудования с повышенной погрешностью показаний может привести к выпуску автомобиля в эксплуатацию в технически неисправном состоянии. В этом случае происходит снижение безопасности движения автомобиля, перерасход топлива, повышенный износ шин, уменьшение надежности узлов и агрегатов.

Своевременное и систематическое ТО и ТР технологического оборудования в большей степени повысят его эффективность и стабильность использования.

Работоспособность и долговечность технологического оборудования в течение всего срока службы при соблюдении заданных условий и режимов

эксплуатации, установленных заводами-изготовителями, обеспечиваются комплексом организационно-технологических мероприятий по ТО, ремонту и хранению оборудования. Эти мероприятия должны обеспечивать поддержание исправного состояния оборудования на достаточно высоком уровне, в наибольшей степени учитывать структуру парка оборудования и производственно-технические возможности АТП, обеспечивать минимальные простои оборудования в ТО и ТР, быть удобными для реализации, обеспечивать наибольший эффект при минимальных трудовых, материальных и энергетических затратах.

Содержание и объем работ определяется видами ТО и ремонта оборудования.

**Видом ТО и ТР** считается комплекс работ по поддержанию оборудования в исправном и работоспособном состоянии, выполняемый с одинаковой периодичностью.

**Ремонтом** называется комплекс работ по устранению неисправностей, возникших в процессе эксплуатации оборудования вследствие износа, деформации, нарушения посадок и других повреждений деталей. Ремонту подлежат отдельные узлы, агрегаты, а также образцы оборудования в целом.

**Система ТО и ремонта** оборудования состоит из нескольких, выполняемых последовательно с кратной периодичностью видов ТО и ТР, и представляет собой совокупность методов и средств для управления техническим состоянием оборудования в процессе его эксплуатации.

Вопрос о системе ТО и ТР технологического оборудования, разработан недостаточно, не имеет общепринятых решений или обоснований. В связи с этим ТО и ТР оборудования, выполняемые силами АТП, носят случайный характер, осуществляются без определенной периодичности и строгого соблюдения технологии.

Существенное улучшение положения с обеспечением технически исправного состояния оборудования на АТП может обеспечить применение системы ТО и ТР, построенной на следующих принципах:

- все виды ТО и ТР, включаемые в систему, являются плановыми и выполняются с заданными периодичностью и объемами работ;
- неплановые работы ТО и ТР по устранению непредвиденных неисправностей и отказов оборудования выполняются по потребности;
- если это технически возможно и не создает опасности исполнителям, неплановые ТО и ТР выполняются без перерыва в работе обслуживаемого оборудования или в обеденный перерыв участка или зоны (ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и др.).

## Вопрос 6 Виды технических воздействий

Рекомендуемая к внедрению в АТП планово-предупредительная система ТО и ремонта технологического оборудования включает в себя следующие технические воздействия: каждосменное техническое обслуживание, профилактический ремонт, первый ремонт, второй ремонт. При этом все указанные виды технических воздействий являются плановыми и обязательными.

**Каждосменное обслуживание (СО)** включает работы по подготовке и использованию оборудования – обтирка, подключение к источнику питания, установка сборочных единиц, снятых после прошедшей смены, обеспечение необходимыми инструментами, приспособлениями, материалами, дозаправка смазочными материалами и рабочими жидкостями, проверка работоспособности и т. п.

**Профилактический ремонт (ПР)** включает комплекс операций ТО профилактического назначения и ремонтные работы по устранению отдельных неисправностей оборудования: сказочно-очистительные и регулировочные работы; контроль технического состояния агрегатов и образца в целом в статическом

состоянии и динамическом режиме; крепежные работы; наладку и тарировку диагностического оборудования.

**Первый ремонт (Р-1)** включает работы, проводимые с разборкой и капитальным ремонтом отдельных узлов и механизмов оборудования, заменой некоторых деталей, углубленной проверкой технического состояния и регулировкой, устранением неисправностей, сборкой и испытанием оборудования.

**Второй ремонт (Р-2)** включает работы по капитальному ремонту всех основных агрегатов и частей оборудования, в том числе демонтажно-монтажные, слесарно-механические, сварочные, кузнечные, электротехнические и другие, и предназначен для полного восстановления надежности и работоспособности оборудования до уровня, установленного нормативно-техническими показателями нового оборудования.

#### Вопрос 7. Классификация оборудования для составления системы его ТО и ремонта

Приведенная выше характеристика системы и видов технических воздействий имеет лишь приблизительный характер. Составление же конкретной системы обслуживания и ремонта однотипных групп и образцов оборудования требует индивидуального подхода. Так, например, инструмент или простейшее приспособление вообще не требует системы обслуживания, и иначе дело обстоит с дорогостоящим диагностическим оборудованием или с автоматической установкой для мойки автомобилей с конвейерной линией.

На первом этапе составляют перечень оборудования, подлежащего включению в систему обслуживания и ремонта. Затем устанавливают перечень, характер, частоту повторяемости основных неисправностей и отказов, содержание и трудоемкость работ по их устранению. Далее разрабатывают состав системы ТО и ремонта, т.е. перечень и периодичность каждого вида технического воздействия.

При составлении классификации оборудования, подлежащего включению в систему обслуживания и ремонта, учитывают:

1. значимость образца для производственного процесса АТП;
2. сложность его устройства и работы, с индивидуальной оценкой его механической, гидравлической, пневматической, электрической и др. его частей;
3. трудоемкость и сложность работ по устранению отказов и неисправностей;
4. первоначальная стоимость образца, сложность его монтажа, затраты на эксплуатацию;
5. надежность работы образца;
6. интенсивность использования.

Под значимостью образца, подразумевается прежде всего, его влияние на производительность и качество проведения ТО и ТР автомобилей, а также тяжесть последствий его отказа, трудность замены неисправного образца новым из-за сложности приобретения последнего, его монтажа, подключения к системам энерго-, водоснабжения и т.п.

По значимости и сложности оборудование и инструмент подразделяют на три группы:

1. простейшее, состоящее из одного или нескольких элементов, при повреждении которых образец заменяется новым или восстанавливается на АТП;

эти образцы не имеют большого влияния на технологический процесс ТО и ТР автомобилей;

2. средней сложности, состоящие из нескольких специализированных узлов и механизмов, в том числе относительно простых рабочих органов, электро-, пневмо-, гидроприводов; отсутствие их заметно сказывается на условиях, качестве и производительности труда рабочих органов при выполнении комплекса операций ТО и ТР автомобилей;

3. большой сложности, имеющие многокомпонентную конструкцию, в том числе систему специализированного управления, приводы и др.; эти образцы существенно влияют на производительность и условия труда, качество работ, на технологию и организацию ТО ремонта автомобилей.

По степени сложности восстановления (СВ) технологическое оборудование делится на следующие категории:

1. малая СВ, при которой для восстановления работоспособности образца достаточно выполнить по потребности смазочно-регулирующие, крепежные работы, изготовить детали на обычных металлорежущих станках или с помощью слесарных инструментов;

2. средняя СВ, характеризующаяся необходимостью выполнения точной сварки, запрессовки деталей, притирочных и других работ с применением специализированного или точного оборудования;

3. большая СВ, при которой приходится выполнять ряд специальных регулировочных, юстировочных и других работ, изготавливать прецизионные пары деталей или сложные узлы, применять специальную технологию, дефицитные материалы и металлы, производить операции с применением точных приборов, металлорежущих станков и т.п.

С учетом представленных критериев и результатов обобщенной оценки оборудования и работ по его обслуживанию и ремонту разработана классификация всего перечня образцов технологического оборудования, при этом выделены три группы, характеристика которых представлена в табл. 1.

**Классификация технологического оборудования по общему критерию**

Таблица 1.

Группа технологического оборудования	Характеристика оборудования по обобщенному критерию	Перечень оборудования, отнесенного к данной группе
Первая группа	Оборудование, не сложное по устройству, восстановлению работоспособности. Не требуется никакой системы ТО и ремонта. При повреждении образца его заменяют новым или восстанавливают с помощью простейших средств и методов силами АТП. ТО не проводится или ограничивается рядом простейших операций.	Гаечные ключи, все комплекты слесарно-монтажных инструментов (в том числе для регулировщика-карбюраторщика и электрика, для регулировки углов установки управляемых колес автомобилей, наборы инструментов для шиномонтажника и др.), щетка с подводом воды для мойки автомобилей, пистолет для обдува сжатым воздухом, тележки для снятия и установки колес и рессор, приспособление для снятия и установки передач, нагнетатели смазочные, маслораздаточный бак, бак для заправки тормозной жидкостью,

		<p>наконечник с манометром для воздухоподдаточного шланга, прибор для определения технического состояния цилиндро-поршневой группы двигателей, компрессометры, прибор для проверки бензонасосов на автомобиле, для проверки переднего моста автомобилей, линейка для проверки схождения передних колес, деселерометры, набор для проверки тормозной системы автопоездов, приборы для проверки рулевого управления, свободного и рабочего хода педали тормоза и сцепления, комплект приборов и инструмента для ТО аккумуляторных батарей, нагрузочная вилка, механические стенды для ремонта двигателей, для сборки и разборки коробок передач, передних и задних мостов, дрель для притирки клапанов, приспособление универсальное для выс-верливания шпилек полуосей автомобилей, электровулканизационные аппараты для ремонта наружных повреждений покрышек и камер, электровулканизатор для ремонта местных повреждений шин, электровулканизатор многостоповой, привод Шереховально-го инструмента, приборы для проверки якорей генераторов и стартеров, комплекты изделий для очистки и проверки свечей зажигания, для проверки автомобильного электрооборудования.</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



<p>Вторая группа</p>	<p>Оборудование средней сложности устройства и восстановления работоспособности; система ТО и ремонта для многих образцов; может включать все ранее указанные виды ТО и ремонта. Вследствие принципиально различных конструкций содержание ТО и ремонтов также различное. ТО, кроме ежедневных операций, включает систематическую проверку технического состояния привода, рабочих органов, герметичности трубопроводов и узлов, действия и показаний контрольных приборов, устройств и самописцев, регулировку узлов и механизмов, замену уплотнительных деталей, смазку отдельных частей. Ремонт заключается в замене изношенных деталей новыми, устранении неисправностей и отказов, проведении юстировочных работ и т.д.</p>	<p>Установки для мойки дисков колес легковых автомобилей, для ручной (шланговой) мойки автомобилей, для мойки деталей, электро- и гидро-подъемники (одно-, двухплунжерные и др.), стенды-опрокидыватели, подъемники для осмотровых канав, домкраты гидравлические, установки для смазки автомобилей и заправки агрегатов, солидолонагреватели. маслораздаточные и воздуходоздаточные колонки, посты для ручной мойки приборов системы питания для проверки топливной аппаратуры, простые и недорогие токарные, сверлильные и другие металлообрабатывающие и деревообрабатывающие станки и машины, станок для шлифовки клапанов автомобильных двигателей, прессы гидравлические, стенды для демонтажа и монтажа шин, станки для балансировки колес, стенды контрольно-испытательные для проверки электрооборудования, прибор для проверки фар, установка для ускоренной зарядки аккумуляторных батарей, стенд для проверки гидроусилителя рулевого управления.</p>
<p>Третья группа</p>	<p>Образцы оборудования большой сложности, состоящие из ряда различных агрегатов и систем, требующие для восстановления работоспособности выполнения специальных и точных работ. Система ТО и ремонта включает приведенные ранее виды технических воздействий. ТО оборудования данной группы включает более расширенный комплекс подготовительных операций, выполняемых ежедневно, чем по второй группе, и ряд дополнительных работ по обслуживанию наиболее сложных механизмов и рабочих органов, передаточных устройств, систем управления и др. Ремонт, кроме перечисленных позиций по второй группе, может включать изготовление деталей с высокой точностью устранение неисправностей и отказов электронных, сигнальных и измерительных систем, работы, связанные со сложными и точными настройками и отладками агрегатов, узлов и т. д.</p>	<p>Установки и линии для мойки автомобилей и автобусов, установка для проверки карбюраторных двигателей безмоторным методом, стенд для испытаний и регулировки топливных насосов высокого давления, сложные и дорогие металлообрабатывающие станки, установки для окраски безвоздушным распылением с нагревом лакокрасочных материалов, камера комбинированная, камера окрасочно-сушильная для легковых автомобилей, молот ковочный, пневматический, комплекс диагностического оборудования, стенд для проверки тягово-экономических качеств автомобиля, стенд для проверки тормозов, углов установки колес, амортизаторов и др.</p>

## Вопрос 8. Методы организации и планирования работ по ТО и ремонту технологического оборудования АТП

Выбор метода организации проведения ТО и ремонта технологического оборудования определяется многими факторами, среди которых можно выделить следующие:

1. состав и количество разнотипных образцов парка технологического оборудования АТП;
2. степень сложности ТО и ремонта оборудования;
3. качество снабжения АТП запасными частями, агрегатами и узлами сложного оборудования;
4. наличие специалистов по ремонту сложного оборудования;
5. уровень производственно-технической базы АТП.

Предлагается три формы организации ТО и ремонта оборудования:

- **Децентрализованный способ**, при котором все виды технических воздействий, обеспечивающих поддержание технологического оборудования в исправном состоянии, осуществляет АТП своими силами;

- **централизованный способ**, при котором ТО и ремонт технологического оборудования АТП производится на головном предприятии или специализированных пунктах, участках по ТО и ремонту оборудования, находящихся в подчинении автотранспортного управления или принадлежащих объединению «Росавтоспецоборудование»;

- **комбинированный способ**, при котором задействованы одновременно оба указанных выше способа организации проведения ТО и ремонта технологического оборудования.

Децентрализованный способ имеет следующие преимущества:

1. возможность осуществления всех работ на одном месте под единым руководством;
2. повышенная ответственность исполнителей за своевременность и качество выполнения работ;
3. возможность лучшего контроля за ходом и качеством выполнения работ;
4. независимость от сторонних организаций.

К недостаткам этого способа следует отнести:

1. отсутствие необходимых комплексов технических средств для выполнения сложных и точных работ ТО и Р;
2. большая вероятность отсутствия специалистов высокой квалификации;
3. недостаточно высокий уровень качества работ и высокая их стоимость;
4. повышенная вероятность выхода из строя дорогостоящего и сложного оборудования.

При централизованном способе ТО и ремонта указанные недостатки устраняются, но появляются негативные стороны, которые для первого способа указаны как преимущества. Однако рассматриваемый способ имеет дополнительные преимущества: 1) сокращается время простоя в ТО и ремонте сложного и

дорогостоящего оборудования; 2) отпадает необходимость в специальных станках и устройствах, служащих для выполнения некоторых сложных и точных работ по обслуживанию и ремонту оборудования; 3) сокращается потребность АТП в высококвалифицированных специалистах; 4) увеличивается эффективность и время использования образцов оборудования для выполнения сложных и точных работ по ТО и ремонту.

Дополнительные недостатки централизованного способа: 1) потребность в транспортировке оборудования (иногда с его демонтажем - монтажом) до участка обслуживания и ремонта; 2) сложности обеспечения административно-финансовой связи АТП с участком; 3) потребность в оформлении документа по приему - сдаче оборудования; 4) необходимость четкого определения сроков проведения ТО и ремонта; 5) сложность обеспечения полной и ритмичной загрузки специализированных участков (пунктов); 6) ограниченность радиуса действия специализированных пунктов (участков)

При комбинированном способе проведения ТО и ремонта оборудования возможны различные варианты распределения объемов и видов работ между АТП и специализированными участками, поэтому преимущества и недостатки первого и второго способов будут варьироваться.

Наиболее перспективным следует признать централизованный способ, так как он в большей степени соответствует современным тенденциям развития индустриальных методов проведения работ в отрасли. Независимо от принятого способа на АТП будут производиться ежедневное обслуживание оборудования, смазочно-регулирующие, ремонтные и другие работы. Ответственность за состояние парка оборудования возложена на отдел главного механика АТП. Централизованы могут быть главным образом работы по изготовлению сложных узлов и деталей (цилиндров, пневмогидросистем, шестерен и т.п.), юстировочные, наладочные, электротехнические и т.п. работы.

В настоящее время пока что самой распространенной формой организации ТО и ремонта технологического оборудования АТП остается нецентрализованный способ.

Структура организации проведения обслуживания и ремонта технологического оборудования зависит от мощности АТП и состава парка оборудования. На небольших АТП со списочным составом менее 100 автомобилей, имеющих в основном несложное технологическое оборудование, обслуживание и ремонт его производится силами рабочих, использующих это оборудование, и специалистов по оборудованию. Для ремонта сложных агрегатов и узлов оборудования привлекаются специалисты сторонних предприятий и организаций. Ввиду отсутствия в штате малых АТП должности главного механика ответственность за техническое состояние парка оборудования, контроль за своевременностью выполнения работ по ремонту и обслуживанию возлагается на специалиста по оборудованию, который административно подчинен главному инженеру АТП.

На средних и больших АТП (более 100 автомобилей) с парком простого и относительно сложного оборудования в структуре организации его обслуживания предусматривается выделение нескольких человек или бригад по оборудованию, работающих на специально отведенных для них местах или участках. В

зависимости от состава парка оборудования оснащение этих мест и участков различно но, как минимум, они должны иметь комплект слесарно-механических инструментов, токарный станок, фрезерный, сверлильный, шлифовальные станки, контрольно-измерительное и другое оборудование и приспособления. Участок (бригады) подчиняется отделу главного механика АТП.

Специализация и состав бригад определяются в зависимости от объемов и трудоемкости выполняемых работ. Для изготовления запасных частей по указанию главного механика привлекаются рабочие участков основного производства (слесарно-механического, электромеханического, сварочного, кузнечного и др.).

В случае централизованной организации возможны три варианта ТО и ремонта оборудования:

- на специализированных пунктах автокомбинатов, автотранспортных объединений, автотранспортных управлений;
- на специализированных пунктах объединения «Росавтоспецоборудование»
- комплексный вариант, при котором одна часть оборудования обслуживается на пунктах АТО (АТУ), а другая — в объединении «Росавтоспецоборудование».

При всех вариантах на обслуживание и ремонт в сторонние организации следует направлять только наиболее сложные и дорогие станки и устройства, то есть относительно небольшой перечень оборудования.

Пункты АТО (АТУ) централизованного обслуживания и ремонта являются подразделениями большого АТП, либо транспортного объединения (управления), подчиненного руководству этого объединения. Их деятельность строго сбалансирована с работой служб главного механика объединения и его АТП.

Пункты же объединения «Росавтоспецоборудования» являются самостоятельно действующими предприятиями, административно и материально независимыми от АТП, АТО, АТУ. Деятельность этих пунктов осуществляется по своей программе и главным образом направлена на ремонт оборудования, замену негодных деталей, узлов агрегатов новыми наладками и настройками.

Пункты связаны непосредственно с заводами-изготовителями и получают от них необходимые сборочные единицы образцов.

На АТП, независимо от способа организации ТО и ремонта оборудования, должны быть составлены графики выполнения технических воздействий образцов оборудования, определены примерные суммарные трудоемкости работ, необходимое количество рабочих дней для их выполнения, назначены по каждому образцу оборудования ответственные за его состояние, выделены участки и штат специалистов (бригады) по ТО и ремонту оборудования, разработана учетно-отчетная документация по ТО и ремонту парка оборудования.

Выполнение работ ТО и ремонта оборудования осуществляется по годовым планам, разрабатываемым службой главного механика. Для этого предварительно на каждую единицу технологического оборудования составляется карта, содержащая перечень обязательных работ, периодичность и трудоемкость их выполнения. Затем составляется годовой план, в котором отдельной строкой для каждой единицы оборудования вносят данные о работах, подлежащих выполнению.

Антон Алексеевич Хохлов  
Алексей Леонидович Хохлов  
Ильмас Рифкатович Салахутдинов

**ТИПАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ:**

краткий курс лекций

для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» - Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2023.- 69 с.