

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 03.06.2022 17:19:16

Уникальный программный ключ: 0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda564080

## МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра технологии материалов и транспорта

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Э.Г. Локтионова  
«МФ» 2021 г.



### ТИПАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ (Часть 2)

Методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» очной и заочной форм обучения

Курск 2021

УДК 656.1(075.8)

Составители: Л.П. Кузнецова, Н.М. Хорьякова

Рецензент кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой  
«Технологии материалов и транспорта» Юго-Западного  
государственного университета *А.Ю. Алтухов*

**Типаж и эксплуатация технологического оборудования (Часть 2):** методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. Гос. ун-т; сост.: Л.П. Кузнецова, Н.М. Хорьякова. Курск, 2021. 26 с.: ил. 4, табл. 5, Библиогр.: 4.: с. 26.

Содержит необходимый материал для практических занятий по дисциплине «Типаж и эксплуатация технологического оборудования». Представлены показатели механизации технологических процессов по технологического обслуживания и текущего ремонта автомобиля, функционирование мойки автомобиля, очистные сооружения мойки автотранспорта, выбор типа вентиляции для автотранспортных предприятий, техническое обслуживание технологического оборудования.

Предназначены для студентов ЮЗГУ очной и заочной форм обучения направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,37. Тираж 100 экз. Заказ . Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
<b>Практическая работа №1.</b> Оценка показателей механизации технологических процессов по ТО и ТР автомобиля	5
Самостоятельная работа 1	8
<b>Практическая работа №2.</b> Изучение функционирования мойки автомобиля	8
Самостоятельная работа 2	12
<b>Практическая работа №3.</b> Очистные сооружения мойки автотранспорта	12
Самостоятельная работа 3	16
<b>Практическая работа №4.</b> Выбор типа вентиляции для АТП и СТО	17
Самостоятельная работа 4	20
<b>Практическая работа №5.</b> Техническое обслуживание технологического оборудования	21
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	26

## **ВВЕДЕНИЕ**

Предлагаемые методические указания составлены в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Типаж и эксплуатация технологического оборудования». Отражены разделы программы теоретической части дисциплины: оценка показателей механизации технологических процессов по технологического обслуживания и текущего ремонта автомобиля, изучение функционирования мойки автомобиля, очистные сооружения мойки автотранспорта, выбор типа вентиляции для автотранспортных предприятий, техническое обслуживание технологического оборудования.

В каждом разделе приведены многовариантные задачи для самостоятельной работы студентов.

При изучении дисциплины в высших учебных заведениях большое значение имеет приобретение навыков в решении задач, что является одним из критериев прочного усвоения материала.

## Практическая работа №1

### Оценка показателей механизации технологических процессов по ТО и ТР автомобиля

**Цель работы:** ознакомиться с показателями механизации технологических процессов и с методикой расчета уровня и степени механизации АТП

#### Общие понятия

Под механизацией производственного процесса понимается замена в нем ручного труда работой машин и механизмов, а также замена менее совершенных машин и механизмов более совершенными.

Оценка механизации производственных процессов ТО и ТР проводится согласно методике производства по двум показателям: уровню механизации и степени механизации. Базой для определения этих показателей является совместный анализ операций технологических процессов и оборудования, применяемого при выполнении этих операций.

Уровень механизации ( $У$ , %) определяется процентом механизированного труда в общих трудозатратах:

$$У = 100 \cdot T_m / T_0, \quad (1)$$

где  $T_m$  – трудоемкость механизированных операций процесса из применяемой технологической документации, чел. · мин;

$T_0$  – общая трудоемкость всех операций, чел. · мин.

Степень механизации ( $С$ , %) определяется процентом замещения рабочих функций человека применяемым оборудованием в сравнении с полностью автоматизированным технологическим процессом:

$$С = (100 \cdot M) / (4 \cdot H), \quad (2)$$

$$M = Z_1 \cdot M_1 + Z_2 \cdot M_2 + Z_3 \cdot M_3 + Z_{3,5} \cdot M_{3,5} + Z_4 \cdot M_4, \quad (3)$$

где  $M$  – число механизированных операций;

4 – максимальная звенность для АТП;

$H$  – общее число операций;

$Z_1, \dots, Z_4$  – звенность применяемого оборудования, равная соответственно 1, ..., 4;

$M_1, \dots, M_4$  – число механизированных операций с применением оборудования со звенностью  $Z_1, \dots, Z_4$ .

Согласно методике, все средства механизации в зависимости от замещаемых функций подразделяются:

- 1) на ручные орудия труда (гаечные ключи, отвертки) –  $Z = 0$ ;
- 2) машины ручного действия (дрель) –  $Z = 1$ ;
- 3) механизированные ручные машины (электродрель) –  $Z = 2$ ;
- 4) механизированные машины (прессы) –  $Z = 3$ ;
- 5) машины-полуавтоматы –  $Z = 3,5$ ;
- 6) машины автоматы (автоматические мойки) –  $Z = 4$ .

Расчет показателей механизации проводится:

- 1) по процессам ТО – на одно воздействие;
- 2) процессам ТР – на один ТР;
- 3) складским и вспомогательным работам – применительно к условному количеству хранимых грузов или объему каждого вида вспомогательных работ.

Показатели механизации ТО и ТР, грузовых АТП рассчитываются по наиболее многочисленной модели грузового автомобиля, а для автопоездов – по автомобилю-тягачу.

Уровень механизации процессов ТО и ТР в процентах для подвижного состава одного типа по АТП в целом:

$$y = 100 \frac{T_M^{\text{то,тр}}}{T_0^{\text{то,тр}}}, \quad (4)$$

где  $T_M^{\text{то,тр}}$  – трудоемкость механизированных операций ЕО, ТО-1, Д-1, Д-2, ТО-2, постовых работ ТР, участковых работ ТР, чел. · мин;

$T_0^{\text{то,тр}}$  – общая трудоемкость всех операций ТО и ТР, чел. · мин.

Степень механизации процессов ТО и ТР в процентах для подвижного состава одного типа по АТП в целом (С, %) формула 2.

$$M = 1 \cdot M_1 + 2 \cdot M_2 + 3 \cdot M_3 + 3,5 \cdot M_{3,5} + 4 \cdot M_4, \quad (5)$$

### **Контрольные вопросы**

7. Как классифицируются средства механизации?
8. По каким параметрам производят расчеты показателей механизации?
9. Что такое уровень механизации?
10. Как определяется уровень механизации?
11. Что такое степень механизации?
12. Как определяется степень механизации?
13. Как влияет уровень и степень механизации на технологический процесс АТП и СТО?

### Самостоятельная работа 1

Определить уровень и степени механизации АТП, при  $T_m = 145$  чел.·ч трудоемкость механизированных операций процесса из применяемой технологической документации, если известны следующие данные

Таблица 1 – Исходные данные для решения задачи

Наименование показателей	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Общее количество операций	60	100	200	150	250	50	70	120	170	220
Общая трудоемкость всех операций, чел.·ч	150	250	300	420	400	180	200	270	330	500
Количество операций со звенностью $z = 1$	20	25	40	30	40	10	15	25	20	50
Количество операций со звенностью $z = 2$	5	10	25	20	35	20	20	15	25	50
Количество операций со звенностью $z = 3$	20	20	25	15	30	7	7	25	35	40
Количество операций со звенностью $z = 3,5$	5	15	20	18	35	5	6	11	25	30
Количество операций со звенностью $z = 4$	5	7	10	7	15	2	6	9	11	15



## **Практическая работа №2**

### **Изучение функционирования мойки автомобиля**

**Цель работы:** определить параметры щеточной установки для мойки автомобиля

#### **Общие понятия**

На крупных автотранспортных предприятиях применяют механизированные моечные установки, которые классифицируются по конструкции рабочего органа - струйные, щеточные, струйно-щеточные (комбинированные); относительно перемещению автомобиля и рабочих органов установки проездные и подвижные (с перемещением рабочих органов вдоль автомобиля); условию применения- стационарные и передвижные (на шасси автомобиля). Механизированная моечная установка состоит из двух систем: гидравлической и механической. Гидравлическая система включает в себя душевое устройство, трубопроводы, насосы. Механическая система состоит из привода для качания или вращения труб с соплами и ротационных щеток с приводом. Рабочим органом струйной установки являются насадки в виде сопел, вмонтированных в систему трубопроводов для подачи воды или моющего раствора. Наиболее часто струйные установки применяются для мойки грузовых автомобилей, имеющих развитую омываемую поверхность. Рабочим органом щеточных установок являются ротационные щетки, к которым подаются вода или раствор под давлением 0,2,... 0,4 МПа. Такие установки применяются, в основном, для мойки легковых автомобилей и автобусов. Комбинированные установки имеют как сопла, так и щетки.

На автосервисных предприятиях мойку автомобилей целесообразно производить на одной моечной установке, которая сочетала бы струйную и щеточную мойку. В этом случае расчет установки сводится к независимым расчетам двух моечных агрегатов – струйного и щеточного.

Расчет щеточных установок включает в себя расчет гидрантов рамок предварительного смачивания, ополаскивания и рамок подачи жидкости к щеткам, а также привода щеток.

Цилиндрические ротационные щетки приводятся во вращение

от индивидуальных электродвигателей через редуктор, клиноременные или цепные передачи. Для мойки боковых сторон применяют две или четыре вертикальные щетки. При обмывании верха кузова используют одну, реже две горизонтальные щетки.

Нити щетки при ее вращении занимают веерообразное положение за счет действия центробежных сил.

При работе установки ротационные щетки прижимаются к очищаемой поверхности с помощью пружин, пневматических или гидравлических цилиндров, а также посредством противовесов.

### Общие данные

Мощность на привод одной щетки:

$$W = K_3 \cdot L \cdot V_{\text{л}} \cdot f, \quad (6)$$

где  $K_3$  – коэффициент запаса по мощности, учитывающий потери на деформацию нитей, разбрызгивание капель воды, перемешивание воздуха, потери в подшипниках и механизмах привода,  $K_3 = 1,8...2,2$ ;

$L$  – высота щетки, м;

$P_{\text{ц}}$  – сила прижатия нитей к поверхности кузова,  $P_{\text{ц}} = 200\text{Н/м}$ ;

$V_{\text{л}}$  – линейная скорость нитей, м/с;

$f$  – коэффициент трения скольжения нитей по поверхности кузова ( $f = 0,1$ ).

Линейная скорость нитей равна:

$$V_{\text{л}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot n \quad (7)$$

где  $r$  – радиус щетки, м;

$n$  – частота вращения щетки, об/с.

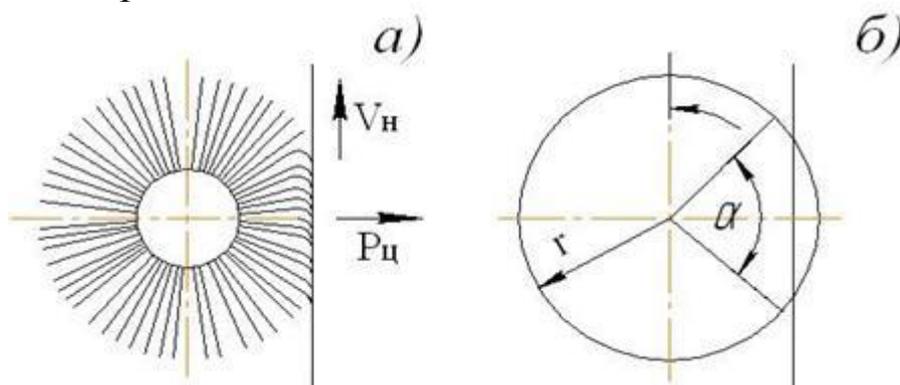


Рисунок 1 - Расчетная схема привода щетки  
а) – схема работы щетки; б) – деформация щетки

Определив мощность на привод одной щетки, находят общую мощность двигателей:

$$W_{\Sigma} = W n_{щ} \quad (8)$$

где  $n_{щ}$  – число щеток.

Скорость передвижения автомобиля во время мойки:

$$V_a = (2 \cdot \pi \cdot r \cdot n) / i, \quad (9)$$

где  $i = 110 \dots 130$  – наиболее эффективное соотношение между скоростью вращения щеток и скоростью передвижения автомобиля.

Время мойки одного автомобиля  $t$ :

$$t = L_a / V_c, \quad (10)$$

где  $L_a$  – длина автомобиля (выбрать для легкого, грузового автомобиля и автобуса), м.

### Контрольные вопросы

- 1 Типы моечных установок.
- 2 Механизированная моечная установка состоит из каких частей.
- 3 Какие моечные установки используются для мойки грузовых автомобилей.
- 4 От чего зависит мощность на привод одной щетки?

### Самостоятельная работа 2

Определить параметры щеточной установки для мойки автомобиля, если известны следующие данные

Таблица 2 – Исходные данные для решения задачи

Наименование показателей	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L, м	1,20	1,40	1,20	1,00	1,20	1,40	1,20	1,00	1,20	1,40
Диаметр щетки, м	1,2	0,8	0,7	1,0	1,2	0,8	0,7	1,1	1,2	0,8
$n, c^{-1}$	1,4	1,2	1,0	1,2	1,4	1,0	1,2	1,2	1,0	1,4
$n_{щ}$	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4

## Практическая работа №3

### Очистные сооружения мойки автотранспорта

Цель работы: определить количество осадков очистных сооружений мойки автотранспорта, всплывающие нефтепродукты нефтеловушек

#### Общие понятия

На автотранспортных предприятиях производится мойка автомобилей. При этом должна быть организована очистка загрязненных сточных вод после мойки автотранспорта. Как правило, очистные сооружения мойки автотранспорта представляют собой отстойник с нефтеловушкой либо фильтрами. Здесь происходит отделение и осаждение взвешенных веществ и очистка от нефтепродуктов. Взвешенные вещества, оседающие на дно колодцев (осадки ОС мойки автотранспорта) и всплывающие нефтепродукты нефтеловушек регулярно удаляются, образуя отходы. Фильтры, загрязненные нефтепродуктами подлежат замене и также поступают в отходы.

Выделение взвешенных частиц, у которых плотность больше плотности воды и коллоидов, осуществляется с помощью отстаивания.

Метод отстаивания проводят в различных отстойниках. Отстойники предназначены для улавливания из сточных вод нерастворимых механических примесей, а также для предварительной очистки сточных вод, если существует необходимость дальнейшей очистки.

Отстойники классифицируют по расходу сточных вод:

- 1) горизонтальные – до 15000 м<sup>3</sup>/сут;
- 2) вертикальные – до 20000 м<sup>3</sup>/сут;
- 3) радиальные – свыше 20000 м<sup>3</sup>/сут.

Рассмотрим принцип работы двух секционного горизонтального отстойника (рис. 1).

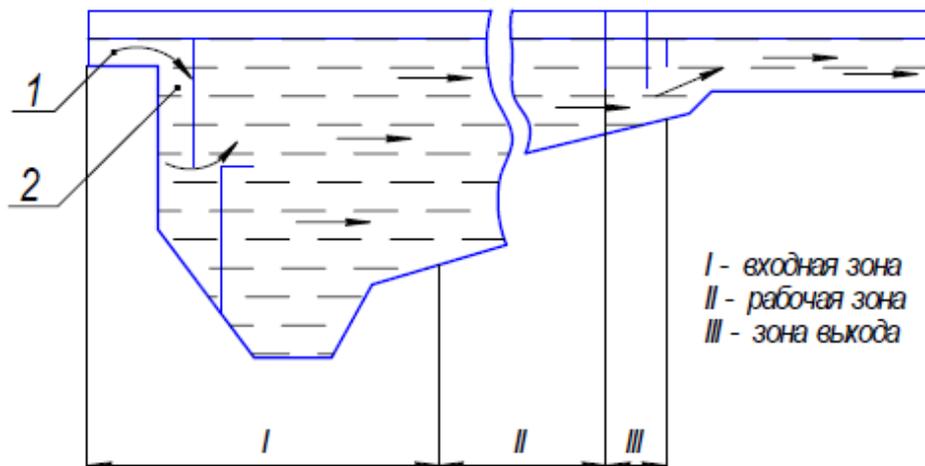


Рис. 1. Двухсекционный горизонтальный отстойник

Рисунок 2 - Двухсекционный горизонтальный отстойник

Задачей впускных устройств является распределение потока сточных вод по всему сечению сооружения, в 100–200 раз превышающего сечение подающей трубы. Для этого используют поток 1 и перелив 2. Последующее распределение происходит самопроизвольно.

Количество осадка очистных сооружений мойки автотранспорта и всплывающих нефтепродуктов нефтеловушек (при отсутствии реагентной обработки) рассчитывается исходя из годового расхода сточных вод, концентрации взвешенных веществ и нефтепродуктов до очистных сооружений, концентрации взвешенных веществ после очистных сооружений, влажности осадка. При использовании для очистки реагентов необходимо учесть количество осадка, образующегося от применяемого количества реагентов.

Годовой расход сточных вод определяется с учетом нормативного расхода воды на мойку одного автомобиля и количества моек автомобилей за год. Нормативный расход воды на мойку одного автомобиля указан в справочной литературе.

Концентрации взвешенных веществ и нефтепродуктов до и после очистных сооружений указаны в технической документации на очистные сооружения или определяются по результатам анализов контроля сточных вод.

В случае отсутствия технической документации на очистные сооружения мойки автотранспорта и результатов анализов контроля

сточных вод, концентрации нефтепродуктов и взвешенных веществ в сточных водах для автотранспортных предприятий, принимаются в соответствии со справочными нормативными данными.

*Справочные данные:*

1. Количество моек составляет:
  - для легковых – 250 моек/год,
  - для грузовых 200 моек/год,
  - для автобусов 90 моек/год.
2. Нормативный расход воды на мойку одного автомобиля составляет:
  - для легковых автомобилей - 200 л,
  - для грузовых автомобилей 800 л,
  - для автобусов – 350 л.
3. Содержание взвешенных веществ согласно нормативным данным:
  - для легковых автомобилей: до отстойника 700 мг/л, после отстойника – 40 мг/л,
  - для грузовых автомобилей до отстойника 2000 мг/л, после отстойника – 70 мг/л,
  - для автобусов до отстойника 1600 мг/л, после отстойника – 40 мг/л.
4. Содержание нефтепродуктов:
  - для легковых автомобилей соответственно: 75 мг/л и 15 мг/л,
  - для грузовых автомобилей соответственно: 900 мг/л и 20 мг/л,
  - для автобусов соответственно: 850 мг/л и 15 мг/л,
5. Объемная масса шламовой пульпы  $\gamma = 1,1$ ,
6. Влажность осадка 0,85, нефтяного осадка 0,5.

### **Общие данные**

Количество шламовой пульпы (кека), задерживаемого в отстойнике, рассчитывается по формуле (1):

$$W = \frac{\omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^{-3} \cdot \gamma}{1 - \beta}, \quad (11)$$

где  $\omega$  – объем сточных вод от мытья автотранспорта, м<sup>3</sup>;

$C_1$  и  $C_2$  – концентрации веществ, соответственно до и после очистки, мг/л;

$\beta$  – влажность осадка;

$\gamma$  – объемная масса шламовой пульпы.

Количество нефтяного осадка, задерживаемого в отстойнике, рассчитывается по формуле (2):

$$W_n = \frac{\omega (C_1 - C_2) 10^3 \gamma}{1 - \beta_n}, \quad (12)$$

$\beta_n$  – влажность нефтяного осадка;

$$\omega = q \cdot n \cdot 10^{-3} \cdot 0,9, \quad (13)$$

где  $q$  – нормативный расход воды на мойку одного автомобиля;

$n$  – среднее количество моек в год;

0,9 – потери воды при мойке машин.

### Контрольные вопросы

- 1 Двух секционный горизонтальный отстойник.
- 2 Для чего необходимы очистные сооружения.
- 3 Классификация отстойников.
- 4 От чего зависит количество шламовой пульпы?

### Самостоятельная работа 3

Определить количество шламовой пульпы (кека), задерживаемой в отстойнике очистных сооружений мойки автотранспорта, а так же количество всплывающих нефтепродуктов нефтеловушек. Если известно, что на АПТ имеется:.

Таблица 3 – Исходные данные для решения задачи

Наименование показателей	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Легковой авт	3	6	4	5	7	8	9	4	1	2
Грузовой авт	10	15	17	20	25	23	24	18	19	16
Автобус	5	6	4	3	10	11	12	13	14	15



## **Практическая работа №4** **Выбор типа вентиляции для АТП и СТО**

**Цель работы:** Ознакомиться с видами вентиляции, ознакомиться с методикой расчета оборудования для очистки воздуха

### **Общие понятия**

Вентиляционные устройства на АТП и СТО предназначены для удаления газов, паров, пыли, вредных испарений, появляющихся в процессе производства, а также охлаждения.

Для создания условий работы в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями к составу воздуха в помещениях предусматриваются системы приточно-вытяжной вентиляции.

По способу перемещения воздуха делятся:

- 1) на гравитационные (естественные).
- 2) механические (принудительные).

При использовании естественной вентиляции (аэрации) вытяжка и забор свежего воздуха происходит без участия дополнительных устройств (побудителей тяги) за счет разницы давлений воздуха снаружи и внутри помещений.

При использовании принудительной вентиляции подача воздуха и удаление воздуха из помещения производится чаще всего вентилятором, имеющим электрический привод.

Принудительная вентиляция подразделяется на:

- вытяжную;
- приточную;
- приточно-вытяжную.

Системы вентиляции подразделяют на:

- 1) общеобменную – вентилирует весь объем помещения;
- 2) местную – вентилирует зоны у рабочих мест;
- 3) локальную – вентилирует производственные установки;
- 4) аварийную;
- 5) смешанную (комбинирует общую с другими).

При рассеянном выделении вредности должна предусматриваться общеобменная вентиляция, проектируемая с учетом растворения вредностей до допустимой санитарными нормами концентрации и на асимметрию теплоизбытка в помещениях с источника-

ми значительных выделений конвекционного или лучистого тепла (кузнечный, сварочный участок, испытательная станция, компрессорная и т. п.).

При наличии фиксированных мест выделения вредных веществ в конструкции оборудования или оснащения рабочих мест должны предусматриваться: местные отсос, шкафные укрытия, бортовые или щелевые отсосы, панели равномерного всасывания, зонты и т. п.

Загрязненный воздух, удаляемый вентиляционными установками, перед выпуском в атмосферу должен быть очищен. Для этих целей предусматриваются устройства, которые могут входить в конструкцию технологического оборудования или устанавливаться между технологическим оборудованием и вентиляционной установкой: фильтры, гидрофильтры; циклоны (очистка от пыли, не содержащей коррозирующих и абразивных веществ).

Вентиляционные агрегаты устанавливают в специальных помещениях – камерах, которые целесообразно размещать на антресолях, что обеспечивает лучшее использование объема здания. Высоты камер обуславливаются типоразмерами применяемых вентиляторов.

Вентиляцию, обеспечивающую организационный приток и удаление воздуха, называют *приточно-вытяжной*. В холодное время года приточный воздух подогревают. В отдельных случаях с целью сокращения эксплуатационных расходов на нагревание воздуха применяют так называемые системы вентиляции с частичной рециркуляцией, в которых к поступающему снаружи воздуху подмешивают внутренний.

Приточные системы организованной вентиляции состоят из следующих конструктивных элементов:

1) воздухоприемного устройства, через которое наружный воздух поступает в систему;

2) приточной камеры, в которой размещается вентилятор с электродвигателем, и предназначенные для соответствующей обработки воздуха устройства (для изменения его влажности, температуры, очистки от пыли);

3) сети воздухопроводов, по которым воздух от вентилятора направляется в отдельные помещения;

4) приточных отверстий или насадок, через которые воздух поступает в помещение;

5) жалюзийных решеток или сеток, устанавливаемых при выходе воздуха из приточных отверстий;

6) регулирующих устройств (дроссель-клапанов или задвижек), устанавливаемых в воздухоприемных отверстиях и на ответвлениях воздуховодов.

Вытяжные системы с механическим побуждением состоят из следующих конструктивных элементов:

1) вытяжных отверстий, снабженных жалюзийными решетками или сетками, через которые удаляется воздух из помещений;

2) воздуховодов, по которым воздух, удаляемый из помещений, транспортируется в вытяжную камеру;

3) вытяжной камеры, в которой устанавливается вентилятор с электродвигателем;

4) устройств для очистки воздуха, если таковые необходимы (удаляемый воздух подвергают очистке при его загрязнении или подаче на рециркуляцию);

5) вытяжной шахты, через которую воздух удаляется в атмосферу;

6) регулирующих устройств (дроссель-клапанов или задвижек).

### Общие данные

Циклоны представляют собой центробежные очистители воздуха от взвешенных частиц и предназначены для предварительной очистки выбрасываемого из вентиляционной системы загрязненного воздуха.

1. Площадь сечения циклона ( $F$ , м<sup>2</sup>):

$$F = Q / \omega_0, \quad (14)$$

где  $Q$  – расход воздуха, м<sup>3</sup>/с;

$\omega_0$  – скорость потока воздуха на входе в циклон, м/с.

2. Диаметр циклона ( $D$ , мм):

$$D = \frac{\sqrt{F}}{0,785 N}, \quad (15)$$

где  $N$  – количество циклонов.

3. Действительная скорость воздуха ( $\omega$ , м/с):

$$\omega = \frac{4 Q}{\pi N D^2}, \quad (16)$$

4. Отклонение действительной скорости от оптимальной:

$$\omega = \frac{\omega_0 - \omega}{\omega_0} \cdot 100. \quad (17)$$

Полученное отклонение не должно превышать 15 %. Если оно выше, выбирают другой диаметр циклона. После этого вновь определяется действительная скорость и ее отклонение от оптимальной.

### Контрольные вопросы

- 1 По способу перемещения воздуха вентиляция делится?
- 2 Принудительная вентиляция подразделяется?
- 3 Системы вентиляции подразделяют
- 4 Общеобменная вентиляция.

### Самостоятельная работа 4

Определить параметры циклонов для производственных зон автотранспортного предприятия, если известны следующие данные

Таблица 4 – Исходные данные для решения задачи

Показатель	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q$ из малярного участка, м <sup>3</sup> /сут	13000	20000	10000	7000	6000	5000	8000	4000	15000	30000
$Q$ из зоны ТО и ТР, м <sup>3</sup> /сут	13200	10500	16500	17300	17000	15000	15300	14200	10200	1600
$Q$ из агрегатного участков, м <sup>3</sup> /сут	5500	3500	2500	1000	1500	6000	6500	7000	7500	8500
$\omega_0$ , м/с	0,1	0,5	1,0	1,5	2	1,5	4	5	3	3,5

## Практическая работа №5

### Техническое обслуживание технологического оборудования

**Цель работы:** ознакомиться с назначением и методами ТО технологического оборудования и ознакомиться с планированием работ по ТО и ремонту оборудования

#### Общие понятия

Система ТО и ремонта является примерной и может корректироваться от технического уровня производства, способа организации обслуживания и ремонта.

Эффективность системы ТО технологического оборудования в большей степени зависит от четкого соблюдения периодичности и выполнения операций каждого вида ТО, т. е. организации работ.

Ответственного за технологическое оборудование назначают приказом по предприятию. Обычно это или главный инженер, или главный механик, или механик, т. е. инженерно-технический работник.

Работники предприятия, которые непосредственно работают на технологическом оборудовании, также отвечают за исправность оборудования.

Они проходят инструктаж один раз в полгода для оборудования без повышенной опасности, с повышенной опасностью – один раз в квартал. В журнале по технике безопасности и охране труда делаются соответствующие отметки.

К технологическому оборудованию относят:

1) оборудование общетехнического назначения (металлорежущие и деревообрабатывающие станки, кузнечно-прессовое, крановое и другое оборудование);

2) гаражное оборудование (для моечно-очистительных работ, подъемно-транспортных, смазочных, заправочных, контрольно-диагностических и регулировочных, разборочно-сборочных и ремонтных, шиномонтажных и шиноремонтных);

3) нестандартное оборудование.

Основные формы организации ТО и ремонта оборудования следующие.

1) Децентрализованный способ, при котором ТО и ремонт оборудования осуществляется на АТП силами персонала. Недостатки данного способа: отсутствие возможности обеспечения ра-

бот специалистами высокой квалификации, необходимых комплексов производственно-технических средств для выполнения сложных и точных работ по ТО оборудования, низкое качество и большая стоимость работ.

2) Централизованный способ, при котором обслуживание и ремонт оборудования АТП производится на главном предприятии или на специализированных самостоятельно действующих пунктах, участках по ТО и ТР оборудования, принадлежащих автотранспортному управлению.

Недостатки данного способа: необходимость транспортировки оборудования, сложность оформления актов приемки – выдачи, необходимость четкого определения сроков проведения ТО оборудования и т. д.

3) Комбинированный способ, при котором одна часть ТО и ремонта оборудования выполняется силами АТП, другая – на пунктах и участках головного предприятия.

Стратегии периодичности работ по ТО и ремонту:

1) Стратегия профилактических замен (ПЗ), связана с заменой деталей, агрегатов и узлов;

2) Стратегия профилактических осмотров (ПО), связана с заменой масла, смазки, выполнением крепежных и регулировочных работ;

3) Стратегия профилактических замен при перемонтажах оборудования.

На АТП и СТО должны быть составлены графики выполнения ТО и ТР образцов оборудования, определены примерные суммарные трудоемкости и т. д. Выполнение работ по ТО и ремонту оборудования, как правило, осуществляется по годовым планам, разрабатываемым службой главного механика, либо лицом ответственным за техническое состояние технологического оборудования.

Для этого предварительно на каждую единицу технологического оборудования составляется карта ТО, содержащая перечень обязательных работ, периодичность выполнения каждой из них, ее трудоемкость.

Опыт показывает, что периодичность не должна быть слишком малой, чтобы не вызывать необходимость неоправданно частого выполнения работ. По данным НИИАТ, например, даже по сложным стандам для проверки тормозов, ходовой части, тягово-

экономических качеств автомобилей периодичность ПО должна составлять раз в квартал, ПЗ – раз в полугодие.

Периодичность ТО и ремонта технологического оборудования обычно устанавливают по паспорту или инструкции по эксплуатации.

### Общие данные

Основные неисправности технологического оборудования и способы их устранения представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Основные неисправности технологического оборудования и способы их устранения

Основные системы (агрегаты) оборудование, их неисправности	Способ восстановления оборудования
<b>Специализированные рабочие органы:</b>	
1. Износ или разрежение (выдерживание) щетины (волокон) щеток моечных установок. 2. Разработка сопел или повреждение раздаточных пистолетов (водяных, воздушных, моечных).	1. Замена негодных щеток новыми 2. Замена негодных пистолетов новыми
<b>Рабочие, опорно-воспринимающие, захватные системы и органы:</b>	
1. Износ поверхностей роликов, площадок стенов и др. 2. Повреждение зажимов, захватов, подхватов, резьбовых соединений, рычажных систем щеток моечных установок и др.	1. Замена негодных роликов (площадок) новыми. 2. Наварка и последующая расточка роликов. Изготовление отдельных деталей, элементов и др.
<b>Силовые и передаточные устройства:</b>	
1. Рычажные и другие механизмы: износ и ослабление крепления деталей, их деформация и др. 2. Пневматические и гидравлические системы: нарушение герметичности соединений, износ цилиндров, поршней, штоков, повреждение гидронасоса и др.	1. Регулировка, подтягивание сопряженных деталей, узлов. 2. Изготовление новых деталей, узлов, правка деформированных деталей и др.

## Продолжение таблицы 5

Цепные и ременные передачи:	
Ослабление и износ ремней, цепей, шкивов, звездочек и т. д.	Подтягивание соединительных элементов, замена уплотнительных деталей, расточка, протяжка цилиндров, изготовление поршней их колец, замена гидронасоса, регулировка натяжения ремней, цепей, изготовление новых шкивов.
Приводные устройства электродвигателей:	
Перегорание обмоток электродвигателя, износ коллекторов, щеток, повреждение других деталей	Перематывание катушек или замена электродвигателей новыми, проточка коллектора, замена щеток, их пружин.
Редукторы:	
1. Износ или поломка шестерен, червяка, подшипников. 2. Повреждение корпуса.	1. Регулировка подшипников, зазора между зубьями шестерен, изготовление шестерен, червяка. 2. Замена редуктора в сборе.
Система измерения и сигнализации:	
Увеличение погрешности показаний контрольных приборов и устройств или выход из строя, отказ датчиков, цифровых индикаторов, средств регистрации результатов измерения, элементов электронных систем, перегорание сигнальных и стробоскопических лампочек, изменение зазоров между контактами.	Проверка, регулировка, настройка контрольных устройств, замена их новыми; пайка элементов систем измерения параметров и регистрации результатов контроля; замена датчиков, диодов, резисторов, лампочек, конденсаторов, электронных блоков, других элементов.
Системы управления и автоматизации оборудования:	
Отказ блоков программных устройств, элементов автоматизации процессов работы оборудования, пусковых устройств.	Проверка состояния электрических цепей управления, автоматических устройств отключения оборудования (концевых выключателей и др.); регулировка элементов системы управления оборудованием, замена негодных элементов на новые.



### Контрольные вопросы

1. Кто является ответственным за технологическое оборудование?
2. Какие устройства относятся к технологическому оборудованию?
3. Какие существуют формы организации ТО и ремонта технологического оборудования? Укажите достоинства и недостатки.
4. Какие бывают стратегии периодичности работ по ТО и ремонту технологического оборудования?
5. Какие бывают основные неисправности технологического оборудования и способы их устранения?

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса: учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 413 с.: ил. - (Высшее образование).

2 Оборудование для ремонта автомобилей [Текст]: справочник / под ред. М. М. Шахнеса. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Транспорт, 1978. – 384 с.

3 Агеев, Е.В. Управление техническими системами на автомобильном транспорте [Электронный ресурс]: учебное пособие: [для студентов, обучающихся по направлениям 190600.62 и 190700.62] / Е. В. Агеев, И. П. Емельянов; Юго-Западный государственный университет. – Курск: ЮЗГУ, 2013. – 151 с.

4 Агеев Е.В. Управление техническими системами на автомобильном транспорте :[Текст] : учебное пособие / Е. В. Агеев, И. П. Емельянов. - Курск: ЮЗГУ, 2013. - 151 с.

5 Сарбаев, В.И. Механизация производственных процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей: [Текст]: учебное пособие. - 2-е изд., стер. - М.: МГИУ, 2006. - 284 с.

6 Туревский И. С. Техническое обслуживание автомобилей [Текст] : учебное пособие / И. С. Туревский. - М.: Форум, 2005 - . Кн. 2: Организация хранения, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта. - 256 с.