ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

МАШИНЫ ТЯГОДУТЬЕВЫЕ

НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ

ГОСТ 4.473—87

Издание официальное

Цена 5 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.63:658.562:006.354 Группа Т51

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Система показателей качества продукции

МАШИНЫ ТЯГОДУТЬЕВЫЕ

Номенклатура показателей

Product-quality index system. Forced draft machines. Index nomenclature

ГОСТ 4.473—87

ОКП 31 1341, 31 1342, 51 4292, 69 3756

Дата введения 01.01.88

Настоящий стандарт устанавливает номенклатуру основных показателей качества тягодутьевых машин, включаемых в технические задания на научно-исследовательские работы по определению перспектив развития этой группы (ТЗ на НИР), государственный стандарт с перспективными требованиями (ГОСТ ОТТ), а также номенклатуру показателей качества, включаемых в разрабатываемые и пересматриваемые стандарты на продукцию, технические задания на опытно-конструкторские работы (ТЗ на ОКР), технические условия (ТУ), карты технического уровня и качества продукции (КУ).

1. НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ТЯГОДУТЬЕВЫХ МАШИН

1.1. Номенклатура показателей качества тягодутьевых машин и характеризуемые ими свойства приведены в табл. 1.

Издание официальное *Перепечатка воспрещена*

© Издательство стандартов, 1987

Таблица 1

Наименование показателя качества	Обозначение показателя качества	Наименование характеризуемого свойства
1. ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ		
1.1. Показатели функциональные и технической эффективности		
1.1.1. **Производительность на всасывании**, $м^3/ч$	Q	Агрегатируемость
1.1.2. **Полное давление**, Па ($кгс/м^2$)	P_v	Давление на газо- или воздуховоды
1.1.3. **Плотность перемещаемой среды при заданных давлении и температуре на всасывании**, $кг/м^3$	ϱ	—
1.1.4. **Предельная температура перемещаемой среды на всасывании**, °С	t	—
1.1.5. **Предельная запыленность (примесь) перемещаемой среды при нормальных условиях**, $г/м^3$ ($мг/м^3$)	μ	—
1.1.6. Потребляемая мощность, кВт	N	Энергетические возможности машины
1.1.7. Диапазон регулирования, %	—	Маневренность
1.1.8. Частота вращения, $с^{-1}$ (об/мин)	n	»
1.2. Конструктивные показатели		
1.2.1. **Масса (без электродвигателя)**, кг	M	Материалоемкость
1.2.2. Диаметр рабочего колеса, м	D	—
2. ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ		
2.1. **Установленная безотказная наработка** (ГОСТ 27.003—83), ч	$T_у$	Безотказность
2.2. **Установленный срок службы до капитального ремонта** (ГОСТ 27.002—83), лет	$T_{к.р}$	Долговечность
2.3. **Средний ресурс до замены рабочих колес диаметром 0,3—1,25 м или лопаток рабочих колес большего диаметра при рабочей частоте вращения**, ч (устанавливается с учетом абразивности и фракционного состава пыли)	$T_р$	»
2.4. Полный назначенный срок службы (ГОСТ 27.002—83), лет	$T_{сл.п.н}$	»
2.5. Удельная суммарная трудоемкость ремонтов, нормо-ч/год	$S_р$	Надежность в целом

Продолжение табл. 1

Наименование показателя качества	Обозначение показателя качества	Наименование характеризуемого свойства
3. ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ТОПЛИВА, ЭНЕРГИИ, ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ		
3.1. **Максимальный КПД**, %	η	Экономичность по расходу электроэнергии
3.2. **Средневзвешенный КПД**, %: при односкоростном двигателе при двухскоростном двигателе	$\eta_{ср}$	Экономичность по расходу электроэнергии
4. ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ		
4.1. **Уровень звука на расстоянии 1 м от корпуса машины при наличии звукоизоляции или теплоизоляции**, дБ*А*	$L_{кА}$	Соответствие слуховым возможностям человека
4.2. Суммарный критерий шума на всасывании, дБ	$L_{\Sigma вс}$	То же
4.3. Суммарный критерий шума на нагнетании, дБ	$L_{\Sigma нагн}$	»
5. ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ		
5.1. Удельная металлоемкость (ГОСТ 14.205—83), кг/кВт	m	Экономичность по расходу металла на изготовление изделия
5.2. Удельная средняя суммарная трудоемкость, нормо-ч/кВт	$S_н$	Трудоемкость
5.3. Удельная энергоемкость (ГОСТ 14.205—83), кВт·ч/кВт	$Э$	Экономичность по расходу электроэнергии на изготовление изделия
5.4. Удельная средняя суммарная трудоемкость технических обслуживаний, нормо-ч/ч	$S_{т.о}$	—
6. ПОКАЗАТЕЛИ ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТИ		
6.1. Габаритные размеры транспортных блоков, мм:		
длина	l	Приспособленность к транспортабельности
ширина	b	
высота	h	

Продолжение табл. 1

Наименование показателя качества	Обозначение показателя качества	Наименование характеризуемого свойства
7. ПОКАЗАТЕЛИ СТАНДАРТИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ		
7.1. Коэффициент применяемости, %	$К_{пр}$	Унификация
8. ПОКАЗАТЕЛИ ПАТЕНТНО-ПРАВОВЫЕ		
8.1. Показатель патентной чистоты	$П_{п.ч}$	Конкурентоспособность
9. КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
9.1. Способ регулирования	—	Маневренность
9.2. Сейсмостойкость	—	Прочность

Примечание. Полужирным шрифтом выделены основные показатели качества.

1.2. Алфавитный перечень качества тягодутьевых машин приведен в справочном приложении 1; методы определения некоторых показателей качества приведены в справочных приложениях 2—6.

2. ПРИМЕНЯЕМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ТЯГОДУТЬЕВЫХ МАШИН

2.1. Перечень основных показателей качества:

производительность на всасывании;

полное давление;

плотность перемещаемой среды при заданных давлении и температуре на всасывании;

предельная температура перемещаемой среды на всасывании;

предельная запыленность (примесь) перемещаемой среды при нормальных условиях;

масса;

установленная безотказная наработка;

установленный срок службы до капитального ремонта;

средний ресурс до замены рабочих колес диаметром 0,3—1,25 м или лопаток рабочих колес большего диаметра при рабочей частоте вращения;

максимальный КПД;

средневзвешенный КПД;

уровень звука на расстоянии 1 м от корпуса машины при наличии звукоизоляции или теплоизоляции.

2.2. Применяемость показателей качества тягодутьевых машин по однородным внутривидовым группам продукции приведена в табл. 2.

Таблица 2

Наименование показателя	Вентиляторы												Дымососы						
	дутьевые центробежные	дутьевые осевые	центробежные высокого давления	центробежные в сейсмостойком исполнении	центробежные горячего дутья	для пневматического транспортирования зернопродуктов	для линий по производству основы магнитных лент	для линий по производству асбеста	для линий по производству минудобрений	центробежные мельничные	для тяжелых условий эксплуатации	для отсоса воздуха от травильных ванн	центробежные	осевые	центробежные рециркуляции дымовых газов	для линий по производству черных и цветных металлов	для линий по производству цемента	для тяжелых условий эксплуатации	центробежные для линий по производству окаты шей
1.1.1. Производительность на всасывании, м³/ч	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.1.2. Полное давление, Па (кгс/м²)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.1.3. Плотность перемещаемой среды при заданных давлении и температуре на всасывании, кг/м³	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.1.4. Предельная температура перемещаемой среды на всасывании, °С	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.1.5. Предельная запыленность (примесь) перемещаемой среды при нормальных условиях, г/м³ (мг/м³)	—	—	+	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.1.6. Потребляемая мощность, кВт	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.1.7. Диапазон регулирования, %	±	±	±	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 2

Наименование показателя	Вентиляторы												Дымососы						
	дутьевые центробежные	дутьевые осевые	центробежные высокого давления	центробежные в сейсмостойком исполнении	центробежные горячего дутья	для пневматического транспортирования зернопродуктов	для линий по производству основы магнитных лент	для линий по производству асбеста	для линий по производству минудобрений	центробежные мельничные	для тяжелых условий эксплуатации	для отсоса воздуха от травильных ванн	центробежные	осевые	центробежные рециркуляции дымовых газов	для линий по производству черных и цветных металлов	для линий по производству цемента	для тяжелых условий эксплуатации	центробежные для линий по производству окатышей
1.1.8. Частота вращения, $с^{-1}$ (об/мин)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.2.1. Масса (без электродвигателя), кг	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.2.2. Диаметр рабочего колеса, м	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.1. Установленная безотказная наработка, ч	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.2. Установленный срок службы до капитального ремонта, лет	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.3. Средний ресурс до замены рабочих колес диаметром 0,3—1,25 м или лопаток рабочих колес большего диаметра при рабочей частоте вращения, ч	—	—	±	—	—	+	+	—	±	+	±	—	+	+	+	—	+	±	—
2.4. Полный назначенный срок службы, лет	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 2

Наименование показателя	Вентиляторы												Дымососы						
	дутьевые центробежные	дутьевые осевые	центробежные высокого давления	центробежные в сейсмостойком исполнении	центробежные горячего дутья	для пневматического транспортирования зернопродуктов	для линий по производству основы магнитных лент	для линий по производству асбеста	для линий по производству минудобрений	центробежные мельничные	для тяжелых условий эксплуатации	для отсоса воздуха от травильных ванн	центробежные	осевые	центробежные рециркуляции дымовых газов	для линий по производству черных и цветных металлов	для линий по производству цемента	для тяжелых условий эксплуатации	центробежные для линий по производству окатышей
2.5. Удельная суммарная трудоемкость ремонтов, нормо-ч/год	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.1. Максимальный КПД, %	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.2. Средневзвешенный КПД, %:																			
при односкоростном двигателе	±	+	+	±	±	—	—	—	—	—	±	—	±	+	+	+	+	±	+
при двухскоростном двигателе	±	—	—	—	—	—	—	—	—	—	±	—	±	—	—	—	—	±	+
4.1. Уровень звука на расстоянии 1 м от корпуса машины при наличии звукоизоляции или теплоизоляции, дБ*А*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.2. Суммарный критерий шума на всасывании, дБ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.3. Суммарный критерий шума на нагнетании, дБ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 2

Наименование показателя	Вентиляторы												Дымососы						
	дутьевые центробежные	дутьевые осевые	центробежные высокого давления	центробежные в сейсмостойком исполнении	центробежные горячего дутья	для пневматического транспортирования зернопродуктов	для линий по производству основы магнитных лент	для линий по производству асбеста	для линий по производству минудобрений	центробежные мельничные	для тяжелых условий эксплуатации	для отсоса воздуха от травильных ванн	центробежные	осевые	центробежные рециркуляции дымовых газов	для линий по производству черных и цветных металлов	для линий по производству цемента	для тяжелых условий эксплуатации	центробежные для линий по производству окатышей
5.1. Удельная металлоемкость, кг/кВт	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5.2. Удельная средняя суммарная трудоемкость, нормо-ч/кВт	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5.3. Удельная энергоемкость, кВт·ч/кВт	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5.4. Удельная средняя суммарная трудоемкость технических обслуживаний, нормо-ч/ч	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.1. Габаритные размеры транспортных блоков, мм	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7.1. *Коэффициент* применяемости, %	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 2

Наименование показателя	Вентиляторы												Дымососы						
	дутьевые центробежные	дутьевые осевые	центробежные высокого давления	центробежные в сейсмостойком исполнении	центробежные горячего дутья	для пневматического транспортирования зернопродуктов	для линий по производству основы магнитных лент	для линий по производству асбеста	для линий по производству минудобрений	центробежные мельничные	для тяжелых условий эксплуатации	для отсоса воздуха от травильных ванн	центробежные	осевые	центробежные рециркуляции дымовых газов	для линий по производству черных и цветных металлов	для линий по производству цемента	для тяжелых условий эксплуатации	центробежные для линий по производству окатышей
8.1. Показатель патентной чистоты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9.1. Способ регулирования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9.2. Сейсмостойкость	±	—	±	+	±	—	—	—	—	±	—	—	±	±	±	—	—	—	—

Примечание. Знак «+» означает применяемость, знак «—» — неприменяемость соответствующих показателей качества продукции.

2.3. Применяемость показателей качества тягодутьевых машин, включаемых в ТЗ на НИР по определению перспектив развития этой группы, в ГОСТ ОТТ, в разрабатываемые и пересматриваемые стандарты на продукцию, ТЗ на ОКР, ТУ и КУ, приведена в табл. 3.

Таблица 3

Номер показателя по табл. 1	Применяемость в НТД				
	ТЗ на НИР, ГОСТ ОТТ	Стандарты (кроме ГОСТ ОТТ)	ТЗ на ОКР	ТУ	КУ
1.1.1	+	+	+	+	+
1.1.2	+	+	+	+	+
1.1.3	+	+	+	+	+
1.1.4	+	+	+	+	+
1.1.5	+	+	+	+	+
1.1.6	—	—	—	+	+
1.1.7	—	—	+	+	+
1.1.8	—	—	—	+	+
1.2.1	+	+	+	+	+
1.2.2	—	—	—	+	+
2.1	+	+	+	+	+
2.2	+	+	+	+	+
2.3	+	+	+	+	+
2.4	—	+	+	+	+
2.5	—	—	—	—	+
3.1	+	+	+	+	+
3.2	+	+	+	+	+
4.1	+	+	+	+	+
4.2	—	+	—	+	+
4.3	—	+	—	+	+
5.1	—	—	—	—	+
5.2	—	—	—	—	+
5.3	—	—	—	—	+
5.4	—	—	—	—	+
6.1	—	—	+	+	+
7.1	—	—	—	—	+
8.1	—	—	—	—	+
9.1	—	+	+	+	+
9.2	—	—	+	+	+

Примечание. Знак «+» означает применяемость, знак «—» — неприменяемость соответствующих показателей качества продукции.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

АЛФАВИТНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ТЯГОДУТЬЕВЫХ МАШИН

Давление полное	1.1.2
Диапазон регулирования	1.1.7
Диаметр рабочего колеса	1.2.2
Запыленность (примесь) перемещаемой среды при нормальных условиях предельная	1.1.5
КПД максимальный	3.1
КПД средневзвешенный: при односкоростном двигателе, при двухскоростном двигателе	3.2
Коэффициент применяемости	7.1
Критерий шума на всасывании суммарный	4.2
Критерий шума на нагнетании суммарный	4.3
Масса (без электродвигателя)	1.2.1
Металлоемкость удельная	5.1
Мощность потребляемая	1.1.6
Наработка безотказная установленная	2.1
Плотность перемещаемой среды при заданных давлении и температуре на всасывании	1.1.3
Показатель патентной чистоты	8.1
Производительность на всасывании	1.1.1
Размеры транспортных блоков габаритные: длина, ширина, высота	6.1
Ресурс до замены рабочих колес диаметром 0,3—1,25 м или лопаток рабочих колес большего диаметра при рабочей частоте вращения средний	2.3
Сейсмостойкость	9.2
Способ регулирования	9.1
Срок службы до капитального ремонта установленный	2.2
Срок службы полный назначенный	2.4
Температура перемещаемой среды на всасывании предельная	1.1.4
Трудоемкость ремонтов суммарная удельная	2.5
Трудоемкость средняя суммарная удельная	5.2
Трудоемкость технических обслуживаний средняя суммарная удельная	5.4
Частота вращения	1.1.8
Уровень звука на расстоянии 1 м от корпуса машины при наличии звукоизоляции или теплоизоляции	4.1
Энергоемкость удельная	5.3

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДНЕВЗВЕШЕННОГО КПД

Средневзвешенный КПД характеризует эксплуатационную экономичность данной тягодутьевой машины (ТДМ) при следующих допущениях:

ТДМ работает на постоянный тракт, сопротивление которого ΔP_v изменяется в зависимости от расхода перемещаемой среды Q по закону квадратичной параболы, проходящей через начало координат, и режим максимального КПД (η_{max}) данной ТДМ. Здесь ΔP_v, Q — сопряженные текущие значения сопротивления и расхода.

Диапазон глубины регулирования составляет $\frac{Q}{Q_{исх}} \cdot 10^{-1} = 0{,}9 - 0{,}5$,

где Q, $Q_{исх}$ — текущее и исходное значения производительности ТДМ в условиях данного тракта. В соответствии с этим $Q_{исх}$ определяют по аэродинамической характеристике ТДМ в точке пересечения параболы тракта с предельной для данной ТДМ дроссельной характеристикой. Для ТДМ центробежного типа предельная дроссельная характеристика достигается при полном открытии направляющих аппаратов; для ТДМ осевого типа — при некоторой противокрутке потока перед входом в лопаточную решетку рабочего колеса входным направляющим аппаратом.

Принимается равновероятный график нагрузки ТДМ в выработанном диапазоне глубины регулирования.

С учетом сделанных допущений средневзвешенный КПД определяют по формуле

$$\eta_{срв} = \frac{\int\limits_{0,6}^{1,0} N_п \cdot d\,(Q/Q_{исх})}{\int\limits_{0,6}^{1,0} N \cdot d\,(Q/Q_{исх})}, \qquad (1)$$

где $N_п = \frac{Q \cdot \Delta P_v}{3670} \cdot 100^{-1}$ — текущая полезная мощность, кВт;

N — текущая потребляемая мощность, кВт;

Q — производительность, м³/ч;

P_v — полное давление, кгс/м².

Значение N определяют следующими способами:

непосредственно по мощностной характеристике ТДМ для соответствующих режимов работы на квадратичный тракт;

при наличии графика зависимости эксплуатационного КПД от глубины регулирования — $\eta_э = f(Q/Q_{исх})$ по формуле

$$N = \frac{N_п}{\eta_э}.$$

Для определения $\eta_{ср}$ по формуле (1) необходимо:

на основании аэродинамической характеристики ТДМ для выбранного диапазона глубины регулирования построить график зависимости полезной мощности от глубины регулирования $N_п = f(Q/Q_{исх})$ — подынтегральное выражение в числителе формулы (1);

в том же диапазоне глубины регулирования построить график зависимости потребляемой мощности от глубины регулирования $N=f'(Q/Q_{исх})$ — подынтегральное выражение в знаменателе формулы (1);

вычислить площади под кривыми зависимостей $N_п=f(Q/Q_{исх})$ и $N=f'(Q/Q_{исх})$ и взять их отношение.

При принятом допущении работы ТДМ на тракт, характеризуемый квадратичной параболой, проходящей через начало координатной системы (Q, P_v), полезная мощность будет изменяться пропорционально кубу расхода, т. е. по закону кубической параболы.

В этом случае формула (1) может быть представлена в виде, позволяющем несколько сократить объем графических построений и аналитических выкладок.

$$\eta_{ср}=\frac{\int\limits_{0,6}^{1,0} Q^3 \cdot d\,(Q/Q_{исх})}{\int\limits_{0,6}^{1,0} \frac{Q^3}{\eta_э} \cdot d(Q/Q_{исх})}. \qquad (2)$$

При пользовании формулой (2) необходимо иметь график зависимости $\eta_э=f(Q/Q_{исх})$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ СУММАРНОЙ ТРУДОЕМКОСТИ РЕМОНТОВ

В соответствии с требованиями ГОСТ 27.003—83 и ГОСТ 22952—78 удельную среднюю суммарную трудоемкость ремонтов $\overline{S}_{\text{р}}$ определяют по формуле

$$\overline{S}_{\text{р}}=\frac{S_{\text{р}}}{t}, \qquad (3)$$

где $S_{\text{р}}$ — суммарная трудоемкость капитального (к. р) и текущего (т. р) ремонтов, нормо-ч;

t — наработка на отказ, ч.

Значение $S_{\text{р}}$ определяют по формуле

$$S_{\text{р}}=S_{\text{к.р}}+S_{\text{т.р}}, \qquad (4)$$

$$S_{\text{к.р}}=S^{\text{п}}_{\text{к.р}}+S^{\text{н}}_{\text{к.р}}\cdot n', \qquad (5)$$

где $S_{\text{к.р}}$ — средняя суммарная трудоемкость к. р, нормо-ч;

$S^{\text{п}}_{\text{к.р}}$, $S^{\text{н}}_{\text{к.р}}$ — средняя суммарная трудоемкость первого планового к. р, непланового к. р, нормо-ч;

$$S_{\text{т.р}}=\sum_{i=1}^{r} S^{\text{п}}_{\text{т.р}_i}\cdot n_i+S^{\text{н}}_{\text{т.р}}\cdot n', \qquad (6)$$

$S_{\text{т.р}}$ — средняя суммарная трудоемкость т. р, нормо-ч;

$S^{\text{п}}_{\text{т.р}_i}$, $S^{\text{н}}_{\text{т.р}}$ — средняя суммарная трудоемкость планового т. р, непланового т. р, нормо-ч;

n' — число неплановых к. р или т. р за период заданной наработки;

n_i — число плановых т. р за период заданной наработки;

r — число видов плановых т. р за период заданной наработки.

Значения $S^{\text{п}}_{\text{к.р}}$, $S^{\text{н}}_{\text{к.р}}$, $S^{\text{п}}_{\text{т.р}_i}$, $S^{\text{н}}_{\text{т.р}}$ определяют по формуле (9) справочного приложения 4.

Периодичность проведения плановых ремонтов (параметр n_i) определяют по графикам планово-предупредительных ремонтов предприятий и действующей нормативно-технической документацией на ТДМ. При этом периодичность плановых к. р определяют техническими условиями на ТДМ, настоящим стандартом, а плановых т. р на ГРЭС и ТЭЦ обычно принимают один раз в год. Периодичность неплановых ремонтов, при которых устраняются последствия отказов ТДМ, определяют в результате обобщения опыта эксплуатации ТДМ. На стадии определения нормативных значений показателя $S_{\text{р}}$ допускается в качестве исходных для расчета принимать данные заводских инструкций по ремонту и эксплуатации ТДМ, согласованных с основным заказчиком машин в установленном порядке, без учета затрат времени на неплановые ремонты.

Для определения значений t_{fi} в формуле (9) справочного приложения 4 используют данные ремонтных документов потребителя ТДМ.

Результаты обобщения исходных данных по номенклатуре ремонтных работ, числу исполнителей и расчетов затрат времени на выполнение этих работ сводятся в табл. 3.

Таблица 3

Номенклатура ремонтных работ	Число ремонтников $\sum_{f=1}^{F}$	Продолжительность работы бригады $\sum_{l=1}^{L} t_{fl}$	Средняя суммарная трудоемкость ремонтных работ $S_{к.р}$

По данным табл. 3 при помощи формул (3—6) определяют значение $S_р$ ТДМ данного типа.

На стадии определения нормативных значений показателя допускается в качестве исходных принимать данные сетевых графиков ремонтов из инструкций предприятия-изготовителя по ремонту и эксплуатации ТДМ, согласованных с основным заказчиком в установленном порядке.

Пример применения метода

Определить удельную среднюю суммарную трудоемкость ремонтов осевого дымососа за время наработки до первого планового капитального ремонта (без учета затрат времени на ремонт маслостанции). Исходные данные для расчета по номенклатуре и трудоемкости плановых ремонтных работ взяты по данным заводских инструкций по ремонту и эксплуатации и в обобщенном виде приведены в табл. 4. В расчете не учтены трудозатраты на проведение неплановых ремонтов.

Таблица 4

Номенклатура ремонтных работ	Число ремонтников	Продолжительность работы бригады	Средняя суммарная трудоемкость ремонтных работ
Первый капитальный ремонт	107	349	1796
Один текущий ремонт	32	220	932

$$\overline{S_р} = \frac{S_р}{t} = \frac{S^п_{к.р} + \sum_{i=1}^{r} S^п_{т.р_i} \cdot n_i}{t} = \frac{1796 + 932}{4 \cdot 6000} = \frac{4592}{24000} = 0{,}19.$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ СРЕДНЕЙ СУММАРНОЙ ТРУДОЕМКОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБСЛУЖИВАНИЙ

В соответствии с требованиями ГОСТ 27.003—83 и ГОСТ 22952—78 удельную среднюю суммарную трудоемкость технического обслуживания (т. о) объекта $\overline{S}_{т.о}$ определяют по формуле

$$\overline{S}_{т.о}=\frac{S_{т.о}}{t}, \qquad (7)$$

где $S_{т.о}$ — средняя суммарная трудоемкость т.о, нормо-ч;
t — заданная наработка, ч.

Значение $S_{т.о}$ определяют по формуле

$$S_{т.о}=\sum_{i=1}^{r} S_{т.о_i}\cdot n_i, \qquad (8)$$

где $S_{т.о_i}$ — средняя трудоемкость т. о i-го вида, нормо-ч;
n_i — число т. о i-го вида за заданную наработку;
r — число видов т. о.

Значение $S_{т.о_i}$ определяют по формуле

$$S_{т.о_i}=\sum_{f=1}^{F}\cdot\sum_{l=1}^{L} t_{fl}, \qquad (9)$$

где F — число исполнителей т. о i-го вида, нормо-ч;
L — перечень и число операций т. о i-го вида;
t_{fl} — среднее время, затрачиваемое f исполнителем на выполнение l операции т. о данного вида, ч.

Значение t_{fl} определяют по формуле

$$t_{fl}=\frac{1}{m}\cdot\sum_{i=1}^{m} t_{fl_i}, \qquad (10)$$

где t_{fli} — время, затрачиваемое f исполнителем на выполнение l операции т. о данного вида при i-м наблюдении, ч;
m — число наблюдений.

Параметры n_i и t_{fli}, входящие в формулы (8) и (10), определяют на основании обработки данных эксплуатационных документов по видам и числу т. о ТДМ за период заданной наработки, в том числе данных первичных карт по трудозатратам на т. о данного вида. В качестве заданной наработки принимают назначенный ресурс до первого капитального ремонта.

Результаты обобщения исходных данных по видам т. о, числу исполнителей и расчетов затрат времени на выполнение этого т. о сводятся в табл. 5.

Таблица 5

Перечень видов технического обслуживания	Число т о за наработку на отказ n_i	Число исполнителей т. о i-го вида $\sum_{f=1}^{F}$	Время выполнения т о i-го вида $\sum_{l=1}^{L} t_{fl}$

По данным табл. 5 при помощи формул (7), (8) и (9) определяют значение $\overline{S}_{т\ о}$ ТДМ данного типа.

На стадии определения нормативных значений показателя допускается в качестве исходных для расчета принимать данные инструкций предприятия-изготовителя по эксплуатации ТДМ, согласованных с основным заказчиком в установленном порядке.

Пример применения метода

Определить удельную среднюю суммарную трудоемкость т. о осевого дымососа за время наработки до первого капитального ремонта. Исходные данные по видам и числу т. о взяты по данным инструкции предприятия-изготовителя по эксплуатации и в обобщенном виде приведены в табл. 6.

Таблица 6

Перечень видов т. о	Число т. о за заданную наработку	Число исполнителей т. о i-го вида	Время выполнения т. о i-го вида
Ежесменные проверки	3240	2	0,3
Ежесменное наблюдение	12960	1	0,17
Ежесуточное т. о	1080	1	0,12
Периодическое т. о	12	1	0,5

$$\overline{S}_{т.о}=\frac{S_{т.о}}{t}=\frac{\sum_{i=1}^{r}\left(\sum_{f=1}^{F}\cdot\sum_{l=1}^{4}t_{fl}\right)\cdot n_i}{t}=$$

$$=\frac{3240\cdot 2\cdot 0,3+12960\cdot 1\cdot 0,17+1080\cdot 1\cdot 0,12+12\cdot 1}{4\cdot 6000}=\frac{4282,8}{24000}=0,18.$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Справочное

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ ТРУДОЕМКОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Удельную трудоемкость изготовления $\overline{S}_и$ определяют по формуле

$$\overline{S}_и = \frac{S_и}{N_v}, \qquad (11)$$

где $S_и$ — суммарная трудоемкость изготовления ТДМ; нормо-ч;
N_v — полезная мощность, кВт.

Суммарные затраты труда на выполнение технологических процессов изготовления ТДМ (суммарные трудозатраты) определяют по формуле

$$S_и = \sum_{i=1}^{k} S_i, \qquad (12)$$

где S_i — трудозатраты по отдельным видам работ, нормо-ч;
k — число видов работ.

Полезную мощность ТДМ N_v определяют по формуле

$$N_v = \frac{Q \cdot P_v}{3{,}6 \cdot 10^6}, \qquad (13)$$

где Q — производительность на режиме максимального КПД, м³/ч;
P_v — полное давление, развиваемое ТДМ на том же режиме работы, Па.

Значение удельной трудоемкости изготовления ТДМ предприятия-изготовители определяют на стадии технологической подготовки производства.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Справочное

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ ЭНЕРГОЕМКОСТИ

Удельную энергоемкость $Э$ определяют по формуле

$$Э=\frac{W}{N_v}, \qquad (14)$$

где W — суммарный расход энергии на технологические процессы изготовления единицы ТДМ, кВт·ч;

N_v — полезная мощность, кВт.

Суммарный расход энергии определяют по формуле

$$W=M\cdot W_м, \qquad (15)$$

где M — масса данной ТДМ (без массы приводного механизма), кг;

$$W_м=\frac{\Sigma W^г}{\Sigma M^г}, \qquad (16)$$

где $W_м$ — средний удельный расход энергии на технологические процессы изготовления 1 кг металлоконструкции на данном предприятии, кВт·ч/кг;

$\Sigma W^г$ — суммарный расход энергии за один год деятельности предприятия, кВт·ч;

$\Sigma M^г$ — суммарная масса металлоконструкций, изготовленных за тот же год деятельности предприятия, кг.

Суммарный годовой расход энергии $\Sigma W^г$ определяют по формуле

$$\Sigma W^г=(1+K)\,\Sigma W^г_э, \qquad (17)$$

где $\Sigma W^г_э$ — суммарный расход электроэнергии, учтенный счетчиками за один год деятельности данного предприятия, кВт·ч;

K — доля расхода тепловой энергии от суммарного годового расхода электроэнергии на технологические процессы изготовления ТДМ на данном предприятии.

Полезную мощность ТДМ определяют по формуле (13) справочного приложения 5.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством энергетического машиностроения

ИСПОЛНИТЕЛИ

Ю. П. Гущин (руководитель темы); **Ю. П. Карабанов**, канд. техн. наук; **М. Л. Потанина**

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26.02.87 № 615

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ
Срок первой проверки 1992 г., периодичность проверки 5 лет

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 14.205—83	1.1
ГОСТ 27.002—83	1.1
ГОСТ 27 003—83	1.1

Редактор *О. К. Абашкова*
Технический редактор *Г. А. Теребинкина*
Корректор *В. С. Черная*

Сдано в наб. 31.03.87 Подп. в печ. 11.05.87 1,5 усл. п. л. 1,5 усл. кр.-отт. 1,24 уч.-изд. л.
Тир. 6000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 489

Цена 5 коп.

ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ

Величина	Единица: Наименование	Обозначение: международное	Обозначение: русское
Длина	метр	m	м
Масса	килограмм	kg	кг
Время	секунда	s	с
Сила электрического тока	ампер	A	А
Термодинамическая температура	кельвин	K	К
Количество вещества	моль	mol	моль
Сила света	кандела	cd	кд

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ

Плоский угол	радиан	rad	рад
Телесный угол	стерадиан	sr	ср

ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Величина	Единица: Наименование	Обозначение: международное	Обозначение: русское	Выражение через основные и дополнительные единицы СИ
Частота	герц	Hz	Гц	$с^{-1}$
Сила	ньютон	N	Н	$м \cdot кг \cdot с^{-2}$
Давление	паскаль	Pa	Па	$м^{-1} \cdot кг \cdot с^{-2}$
Энергия	джоуль	J	Дж	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2}$
Мощность	ватт	W	Вт	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3}$
Количество электричества	кулон	C	Кл	$с \cdot А$
Электрическое напряжение	вольт	V	В	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-1}$
Электрическая емкость	фарад	F	Ф	$м^{-2} кг^{-1} \cdot с^4 \cdot А^2$
Электрическое сопротивление	ом	Ω	Ом	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	S	См	$м^{-2} кг^{-1} \cdot с^3 \cdot А^2$
Поток магнитной индукции	вебер	Wb	Вб	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Магнитная индукция	тесла	T	Тл	$кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Индуктивность	генри	H	Гн	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-2}$
Световой поток	люмен	lm	лм	кд · ср
Освещенность	люкс	lx	лк	$м^{-2} \cdot кд \cdot ср$
Активность радионуклида	беккерель	Bq	Бк	$с^{-1}$
Поглощенная доза ионизирующего излучения	грэй	Gy	Гр	$м^2 \cdot с^{-2}$
Эквивалентная доза излучения	зиверт	Sv	Зв	$м^2 \cdot с^{-2}$

gost.e-ecolog.ru