

В соответствии с данными за 2011 год по Северной железной дороге простой в горячем состоянии в среднем на один маневровый тепловоз составляет **1227 часов**. Данные взяты только за те девять месяцев года когда среднемесячная температура не превышает +8 °С и по условиям эксплуатации дизель не глушится.

Согласно опыта эксплуатации тепловозов ЧМЭЗ средний расход топлива за один час горячего простоя составляет **11,3 кг**.

Легко посчитать, что за 1227 часов горячего простоя тепловоз ЧМЭЗ израсходует **13 879 кг или 13,9 тонн** дизельного топлива.

При средней стоимости одной тонны дизельного топлива **28 200 рублей** расходы составят

**391 980 рублей**

Согласно норматива средняя норма расхода моторного масла на «угар» по отношению к расходу дизельного топлива составляет 1,35 %, то есть при расходе дизельного топлива 13,9 тонн расход моторного масла составит **0,19 тонн**. При стоимости моторного масла М14Г2ЦС 37 881,0 рублей за одну тонну расходы составят

**7 108,37 рублей**

Итого на горюче-смазочные материалы в расчете на один тепловоз расходы составляют

**399 088,37 рублей**

С учетом затрат на ремонтные работы по восстановлению ресурса дизель-генераторной установки и выплат на выбросы загрязняющих веществ расходы на горячий простой тепловоза в режиме «самопрогрева» дизеля составят

**более 700 тысяч рублей !**

**И при этом тепловозом не совершается ни какой полезной работы, тратятся огромные средства только на прогрев дизелем воды! И это только на один тепловоз, а если посчитать на весь эксплуатируемый парк!**



## Как исключить работу дизеля при горячем простое и, следовательно, сократить расходы?

☺ *Можно организовать отстой тепловозов в закрытом помещении*

☺ *Можно вмонтировать в систему охлаждения электрические ТЭНы*

☺ *Можно объединить систему охлаждения тепловоза с теплосетью котельной через теплообменник или напрямую*

☺ *Можно один тепловоз с работающим дизелем использовать как «матку» объединением его системы охлаждения с системой охлаждения других тепловозов, дизеля которых заглушены*

☹ Но, не везде есть такая возможность, кроме того, в закрытое помещение входит строго ограниченное количество тепловозов и как быть тепловозам, отстой которых происходит на станционных путях?!

☹ Но при этом тепловозы жестко привязываются к источнику электропитания, приходится использовать ТЭНы большой мощности, что приводит к значительному расходу электроэнергии. Опять же как сократить горячий простой тепловозов в местах не имеющих стационарного электрического источника?!

☹ Но далеко не везде имеется такая возможность, кроме того, тепловоз жестко привязывается к теплосети, при большой протяженности теплосетей будут значительные потери тепла теплоносителем... Подключение и отключение системы охлаждения тепловоза к теплосети требует значительных трудозатрат.

☹ Но при этом должно быть как минимум два тепловоза. Подключение и отключение систем охлаждения тепловозов к тепловозу «матке» значительных трудозатрат.

Все вышеуказанные технические решения исключения работы дизеля при горячем простое тепловозов применялись на практике, но не получили распространения в основном по причине отсутствия автономности, кроме того, тепловозы жестко привязывались к месту горячего простоя, ухудшались условия маневровой работы на путях отстоя.



**Какими еще способами можно добиться сокращения расходов при горячем простое тепловозов?**

**Какие технические параметры должны быть у «идеальной» системы прогрева?**

- прежде всего она должна быть **автономной**, то есть прогревать тепловоз **там где он оказался** и вынужден простаивать в горячем состоянии вне зависимости от наличия источников электрической, тепловой или какой либо другой энергии;

- желательно исключить использование в качестве автономного источника питания дизель-генераторы, так как они тоже потребляют топливо, а так же значительно усложняют систему;

- но в тоже время необходимо чтобы систему можно было бы подключить **к постороннему источнику электрического питания** (где есть возможность) для того, чтобы не ограничивать горячий простой во времени и не зависеть от емкости аккумуляторных батарей. Желательно, чтобы посторонний источник был напряжением ~220 В, тогда можно подключиться к любой бытовой розетке;


- контроль за работой системы должен осуществляться **по удаленному доступу** и система должна сама автоматически оповещать о своих критических состояниях (отказе в работе оборудования, снижении температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения и пр.);

- система не должна влиять на проектный тепловой режим дизеля;

- система не должна вносить серьезных конструктивных изменений в основные узлы и механизмы тепловоза;

- система должна обеспечивать комфортную температуру в кабине машиниста.

**Какая система может отвечать всем вышеперечисленным параметрам?**



**А**втоматизированная  
**С**истема  
**П**рогрева  
**Т**епловозов

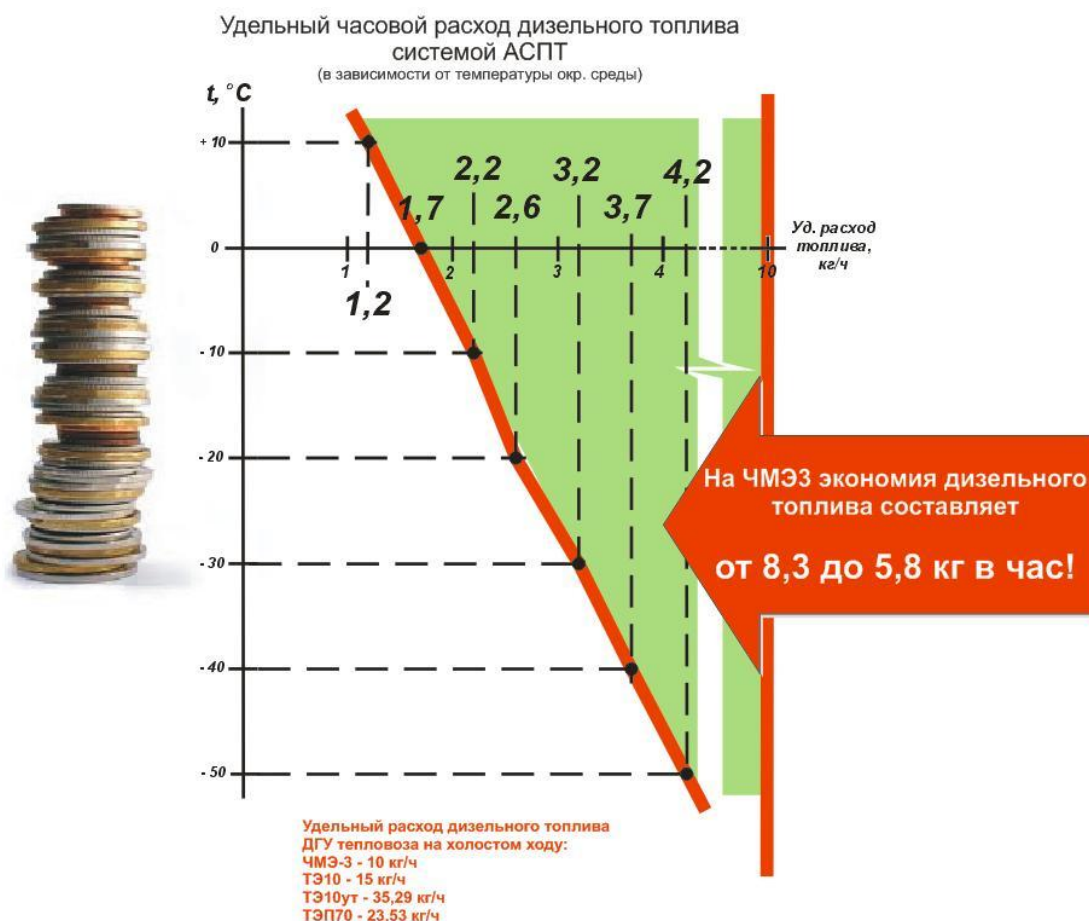


**Всем параметрам отвечает «Автоматизированная система прогрева тепловозов при горячем простое» (АСПТ) производства ООО «Транспортные энергетические системы» г.**

**Ярославль**

## Как получается экономия при использовании АСПТ?

АСПТ работает на дизельном топливе из бака тепловоза. При ее применении экономится до 90% расходов при «горячем» простое тепловозов (зависит от типа дизеля и температуры окружающей среды), максимальный часовой расход топлива Системой, вне зависимости на тепловоз какой серии она установлена, при температуре окружающего воздуха  $+10^{\circ}\text{C}$  составляет не более 1,2 кг/час, при  $-50^{\circ}\text{C}$  расход составляет 4,2 кг/час. Учитывая, что средний часовой расход дизельного топлива при работе двигателя тепловоза ЧМЭЗ на холостом ходу составляет 10 литров, использование Системы позволяет получить экономию топлива в пределах от 5,8 (при  $t = -50^{\circ}\text{C}$ ) до 8,8 кг/час (при  $t = +10^{\circ}\text{C}$ ). Для секции тепловоза ТЭ10 с дизелем 10Д100 экономия составит от 10,8 до 13,8 кг/час. Зависимость удельного расхода топлива АСПТ от температуры окружающей среды приведена на диаграмме.



Из чего состоит АСПТ?

**Базовая комплектация:**



**По желанию заказчика АСПТ дополнительно комплектуется:**

1. Дополнительная необслуживаемая аккумуляторная батарея 24 В, емкостью 450 А/ч (исключает эксплуатацию штатной аккумуляторной батареи тепловоза);



2. Блок передачи данных посредством SMS-сообщений на мобильные телефоны оперативных работников или на удаленный сервер.

3. Напольный блок электропитания ~220В который включает в себя:



Разъем подключения электрокабеля;



Электрокабель длиной 30 м;



автоматы защиты от токов короткого замыкания и перегрузки, выключатель;



блок питания с преобразователем AC/DC 220В/110В;



Сигнализация подключения;

Дополнительно напольный блок электропитания может комплектоваться:



Счетчик расхода электрической энергии;



Катушка с функцией автовозврата электрического кабеля;



Дополнительные разъемы для подключения к одному блоку электропитания нескольких тепловозов;

### Основные технические характеристики АСПТ

Тип	АСПТ по ТУ 3185-001-81923301-08
Теплопроизводительность, кВт	73,5
Топливо	дизельное
Максимальный удельный расход топлива при одновременном активном режиме работы 2-х подогревателей (не более), кг/час	7,4
Номинальное напряжение, В	24±4
Потребляемая мощность (не более), Вт	900
Допустимая окружающая температура работы, °С	от – 50 до + 85
Поддержание температуры воды в контурах охлаждения в установившемся режиме, t °С	55 – 70
Поддержание температуры масла в установившемся режиме, t °С	25 – 35
Поддержание температуры воздуха в кабине машиниста не менее, t °С	+5
Содержание CO <sub>2</sub> при номинальном напряжении аккумуляторной батареи и высоте 500 метров над уровнем моря, %	10,5±0,5
Обеспечение безопасного простоя тепловоза с заглушенным дизелем:	

При работе от штатной аккумуляторной батареи тепловоза (не менее), ч

10

При работе от собственной аккумуляторной батареи (при наличии) (не менее), ч	10
При работе от постороннего источника питания ~220В (при наличии)	не ограничено
Средняя наработка на отказ, ч	10 000
Срок службы, лет	10
Гарантийный срок службы со дня ввода системы в эксплуатацию, мес.	24

В базовой комплектации электропитание системы осуществляется от штатной аккумуляторной батареи тепловоза.

АСПТ при электропитании от исправной и полностью заряженной штатной аккумуляторной батареи тепловоза обеспечивает безопасный простой тепловоза с заглушенным дизелем не менее 10 часов с последующим гарантированным запуском дизеля.

В дополнительных комплектациях предусмотрено электропитание от собственной аккумуляторной батареи или от постороннего источника питания ~220В.

Собственная необслуживаемая аккумуляторная батарея 24 В, емкостью 450 А/ч исключает эксплуатацию штатной аккумуляторной батареи тепловоза и обеспечивает безопасный простой тепловоза с заглушенным дизелем не менее 10 часов. При снижении напряжения собственной аккумуляторной батареи ниже 21 В, для недопущения замерзания охлаждающей жидкости, АСПТ автоматически производит переключение электропитания от штатной аккумуляторной батареи тепловоза.

При горячем простое тепловоза на путях оборудованных напольными блоками питания ~ 220 В электропитание Системы производится от постороннего источника посредством подключения электрооборудования кабелем к напольному блоку питания, при этом осуществляется подзарядка штатных и собственных аккумуляторных батарей. Время работы Системы при этом не ограничено.



## **Система управления, регулирования, защиты и диагностики**

Блоки управления, оповещения и связи АСПТ обеспечивает реализацию следующих функций:

- управления работой АСПТ;
- защиты;
- диагностики и оповещения о состоянии АСПТ.

Функция управления работой АСПТ обеспечивает включение-отключение соответствующих агрегатов системы в соответствии с заданной программой.

Функция защиты определяет для всех элементов АСПТ граничные условия, выход за которые привел бы к появлению аварийных ситуаций и к выработке необходимых управляющих воздействий по предотвращению аварийных ситуаций.

Функция диагностики включает в себя контроль состояния и параметров оборудования АСПТ, определения причины отклонения контролируемых состояния и параметров, применения мер для обеспечения работоспособности АСПТ.

АСПТ обеспечивает передачу на собственный дисплей блока управления и в регистратор параметров работы тепловоза (при наличии) следующие диагностические параметры:

- продолжительность работы АСПТ;
- продолжительность работы подогревателей в активном или пассивном режимах;
- причины аварийного отключения подогревателей;
- снижение температуры охлаждающей воды ниже 20°C;
- снижении напряжения аккумуляторной батареи тепловоза ниже 85 В;
- снижении напряжения собственной аккумуляторной батареи ниже 21 В (при наличии).

Информация об аварийном режиме работы АСПТ, а так же о снижении температуры охлаждающей воды ниже 20°C, снижении напряжения аккумуляторной батареи тепловоза ниже 85 В, снижении напряжения собственной аккумуляторной батареи ниже 21 В (при наличии) передается на

дисплей блока управления АСПТ и по радиоканалу в виде SMS-сообщения на согласованные с руководством структурного подразделения, где внедрена Система, номера мобильных телефонов или на удаленный сервер.

## Почему АСПТ лучше?

АСПТ имеет следующие преимущества перед аналогичными системами:

- автономность работы АСПТ;
- чтобы запустить АСПТ нет необходимости выходить из кабины машиниста для производства каких-либо переключений в системе охлаждения или электрической схеме тепловоза, АСПТ запускается включением соответствующих автоматов и двух кнопок блока управления и контроля, находящегося в кабине машиниста;
- Отсутствует необходимость постоянного визуального контроля за работой АСПТ и возникновением каких-либо критичных ситуаций – вся важная информация передается посредством SMS-сообщений и(или) на удаленный сервер;
- АСПТ не вносит серьезных конструктивных изменений в основные узлы и механизмы тепловоза;
- сохраняется двухконтурная система охлаждения, что обеспечивает проектный тепловой режим дизеля;
- отсутствие собственных автономных источников электропитания (дизель-генератора) упрощает АСПТ (что ведет к уменьшению вероятности отказа), снижает приведенную стоимость её эксплуатации по причине отсутствия необходимости обслуживания дополнительных компонентов системы и приобретения дополнительных расходных материалов;
- АСПТ работает на дизельном топливе из бака тепловоза и нет необходимости заправки каких-либо дополнительных топливных баков;
- Технические решения, реализуемые ООО «Транспортные энергетические системы», предусматривают электропитание компонентов АСПТ при кратковременном простое от аккумуляторной батареи тепловоза

(исправная и заряженная аккумуляторная батарея обеспечивает автономную работу АСПТ в течении не менее 10 часов с последующим гарантируемым запуском дизеля), при долговременном простое на путях при ожидании локомотивной бригады или ремонта электропитание АСПТ происходит от постороннего источника ~ 220 В при одновременном подзаряде штатной и собственной аккумуляторной батареи;

- при выборе комплектации АСПТ учитываются все требования заказчика;

- разработчик выполняет сервисное обслуживание АСПТ в гарантийный и после гарантийный период.

***Выбор за Вами!***

***С уважением,***

***Коллектив ООО «Транспортные энергетические системы»***

ИНН/КПП: 7604112503 /760601001

Юр.адрес: 150040, Ярославская обл., г. Ярославль, пр-кт Октября д. 70, оф. 6

Почт.адрес: 150040 , г. Ярославль, пр-т Октября, д. 70, оф. 4

Р/с: 40702810810000001255 в филиале «Транскредитбанка» г. Ярославль

БИК: 047888736

К/с: 30101810800000000736

Тел./факс: (4852) 75-94-50, 72-46-48

E-mail: [sh205@yandex.ru](mailto:sh205@yandex.ru)

<http://transensys.ru>