

Заключение:

Это направление является специфической, но также сложной задачей.

5. Некоторые замечания

Разобранные четыре направления работ, несмотря на свою обширность, не исчерпывают полностью всех моментов, связанных с ролью стандартов в ограничении отравления воздуха ДВС.

Так, самостоятельное значение имеет вопрос о загрязнении воздуха картерными газами. Здесь возможна стандартизация способов вентиляции картера, исключающих попадание токсичных веществ в воздух.

Необходимо ограничить и другие пути проникновения токсичных веществ в воздух, связанных с работой ДВС. К ним относятся испарения бензина из топливных баков и из неплотностей топливной аппаратуры.

Наконец, вся проблема в целом имеет еще один, на наш взгляд, очень важный момент.

Требование постоянного улучшения состояния воздуха городов ведет к необходимости постоянного совершенствования стандартов. Однако, разработка каждого стандарта, как известно, требует значительных денежных затрат и времени. Возможно отставание стандартизации от требования времени. Поэтому нам кажется целесообразным в системе планового хозяйства (во всяком случае применительно к рассматриваемому вопросу) разработка подвижного, прогрессивного стандарта. Это значит, что можно разработать шкалу значений стандартных параметров совместно с

¹См. стр. 1-46 в [//econf.rae.ru/article/9696..9697..9703](http://econf.rae.ru/article/9696..9697..9703).

календарным планом введения их в действие. Эта шкала будет учитывать запланированное совершенствование системы нейтрализации газов ДВС. Такой подвижный стандарт ^убудет содействовать разработке новых устройств и процессов, обеспечивающих малотоксичную работу ДВС.

Рассмотрев проблемы стандартизации по разным направлениям позволяет сделать следующие выводы:

6. Выводы:

Имеющая важное народнохозяйственное значение проблема борьбы с загрязнением воздуха работающим ДВС для своего решения требует широкого внедрения стандартов во всех аспектах работы. Научно обоснованная стандартизация должна охватывать широкий круг вопросов, включающий в качестве основных моментов разработку системы стандартных оценочных параметров и их количественных значений, системы стандартов режимов работы двигателя и временных соотношений между ними, комплекты аналитических приборов и системы стандартных методов анализа, разработку путей улучшения качества топлива и двигателей за счет стандартизации средств нейтрализации выхлопных газов. При разработке стандартов в рассмотренной проблеме необходимо учитывать перспективы улучшения средств, обеспечивающих снижение токсичности работающих двигателей, что может быть обеспечено разработкой прогрессивных стандартов по всем отмеченным направлениям.

Целью последующей работы является осуществление второго направления, т.е. получение стандарта на режим ДВС в конкретных эксплуатационных условиях.

§ 7. Программа по определению стандартного режима и состава отработавших газов ДВС

1. Методика стандартизации режима ДВС

Для получения стандарта на режим ДВС необходимо знать, **какие** компоненты содержит выхлопной газ, их количественные и **качественные** данные. Для этого необходимо разработать методику определения и анализа состава газов ДВС и **качество-количественный** газоанализатор.

Однако, эти работы представляют собой очень сложную задачу.

Особенно **проблематична** разработка датчика состава газов на движущемся автомобиле, т.е. в конкретных эксплуатационных **условиях**. Здесь необходимо учитывать такие требования как **удары**, вибрация, безинерционность и непрерывность определения **данных**, температурный диапазон, жесткие требования по электропитанию и габаритам и т.д.; отсюда - надежность, **качество** работы, постоянство характеристик, **точность** и т.п.

Анализ^(*) состава газа и современных методов его измерения показывает, что отработанные газы ДВС содержат около 200 составляющих, а газоанализаторы, определяющие количественное содержание качественно известных компонентов (т.е. решающие более простую задачу) представляют собой сложные громоздкие инерционные приборы, не отвечающие вышеуказанным требованиям. Кроме того, для регистрации количественных значений этих **компонентов** они должны быть представлены в электрических величинах. Таким образом, разработка методики определения

* См. приложение 1 и 2

состава газов и газоанализатора для случая исследований двигателя в эксплуатационных условиях в данный момент для ВНИИМАШ неразрешимая проблема. В то же время существует методика и способы анализа газа ДВС, работающего в стационарных условиях.

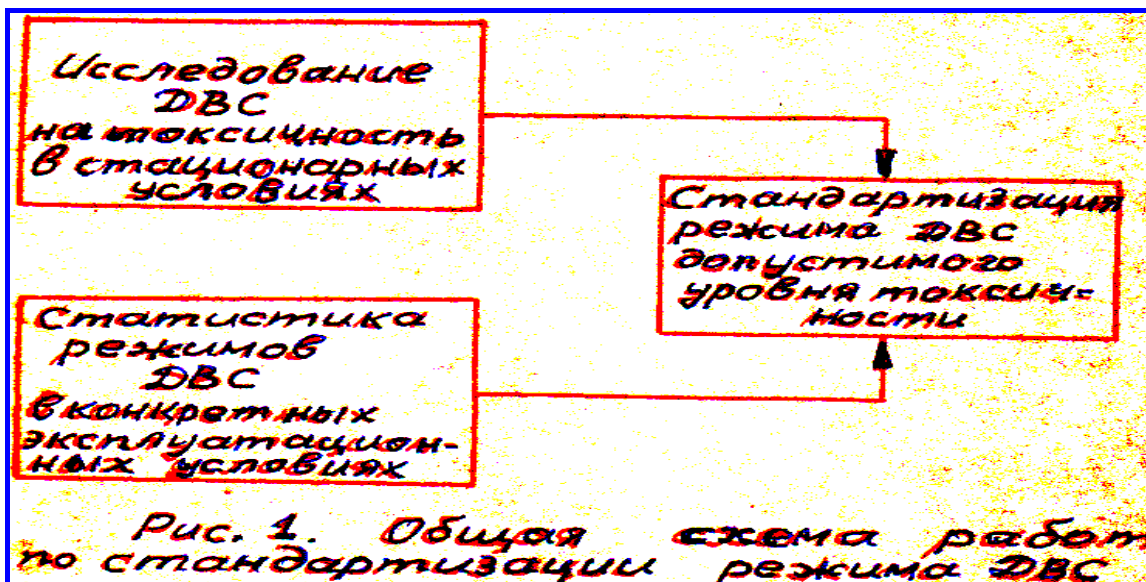
Если получить характеристики токсичности, указанные в § 5, в условиях стендовых испытаний и набрать статистику режимов ДВС в эксплуатационных условиях путем сравнения и анализа можно получить зависимости токсичности для двигателя, установленного на движущемся автомобиле.

На базе этих характеристик возможно установление стандартного цикла и условия минимальной токсичности ($d_7 min$) при заданном цикле.

Таким образом, работа по установлению стандарта на режим ДВС имеет три этапа:

- 1) получение стендовых характеристик токсичности двигателя;
- 2) набор экспериментальных данных по режимам ДВС в конкретных эксплуатационных условиях;
- 3) совместная обработка информации первых двух этапов (создание стандарта на режим ДВС, выводы, постановка задачи для следующих работ).

Изложенная методика стандартизации режимов ДВС представлена на **рис. 1**.



2. П Л А Н

работ по стандартизации режима ДВС

Определим, какие работы входят в указанные на рис. I этапы и в какой последовательности они должны выполняться, т.е. раскроем более подробно программу работ по созданию стандарта на режим ДВС.

Первый этап охватывает следующие работы:

1. разработка методики определения зависимости состава газов от режима ДВС;
2. создание стенда для испытаний ДВС;
3. выбор аппаратуры для получения характеристики токсичности;
4. снятие этих характеристик при экспериментальных исследованиях двигателя;
5. обработка данных (получение графических зависимостей);
6. разработка методов и средств для уменьшения токсичности, Уменьшение токсичности возможно за счет использования регулировки карбюратора, каталитического дожигания в выхлопной трубе, поглощения вредных составляющих химическими соединениями и т.п.

Наиболее приемлемым в нашем случае, по-видимому, является использование регулировки карбюратора. При этом потребуются разработать методику регулировки карбюратора при профилактических испытаниях. Дальнейшим развитием работ является разработка автоматической регулировки карбюратора. (См. рис. 2, 1-й этап).

Ясно, что для набора статистики режимов ДВС (рис. I) необходимо провести исследования двигателя в конкретных эксплуатационных условиях.

Что для этого нужно?

Прежде всего нужно разработать программу (методику) этих исследований и выбрать конкретные условия работы двигателя.

Исследование режимов ДВС целесообразно начать в условиях большого города, выбрав определенный, типовой маршрут дороги.

Исследования в городских условиях наиболее необходимая задача, т.к., например, как указывалось, в Москве к 1970 г. только легковых автомобилей будет около I млн. Кроме того, городские условия наиболее приемлемы и удобны.

Методика должна быть такова, чтобы можно было получать информацию о режимах двигателя и в любых других конкретных условиях.

Для получения этой информации необходимо разработать комплекс аппаратуры, обеспечивающей регистрацию данных о режиме двигателя.

Исследования режимов без автомобиля осуществить невозможно. Желательно иметь наиболее распространенный тип автомобиля в городских условиях такой как "Волга".

Таким образом, во второму этапу относятся следующие работы:

1. обоснование и выбор конкретных условий эксплуатации автомобиля;
2. составление методики исследований режимов двигателя;

3. разработка аппаратуры для снятия, регистрации и обработки информации по режимам ДВС в эксплуатационных условиях;

4. набор статистики режимов ДВС в конкретных условиях эксплуатации;

5. обработка (анализ) данных. Целесообразно работы I-го и 2-го этапов проводить параллельно.

Как на первом, так и на втором этапах работ набор непосредственно экспериментального материала (снятие характеристик токсичности на стенде и снятие данных о режимах ДВС на движущемся автомобиле) требует эксплуатации одного и того же двигателя. Однако, первые три работы первого этапа потребуют значительно меньше времени, чем первые три работы второго этапа. Поэтому возможно параллельное проведение 4-х работ первого этапа и 3-х работ второго этапа при наличии автомобиля на I-м этапе, а затем - при передаче автомобиля в эксплуатацию, также одновременное проведение остальных работ обоих этапов.

Сказанное в какой-то степени иллюстрируется рисунком 2.

3. Общая блок-схема аппаратуры для исследования режимов ДВС в эксплуатационных условиях

Известно, что режим двигателя определяется рядом факторов: моментом на валу двигателя, числом оборотов, углом зажигания и т.д. Следовательно, для того, чтобы знать их количественные значения, требуются устройства для снятия этих величин при работающем двигателе. Таким образом, одной из первостепенных задач является разработка датчиков регулировочных и режимных.

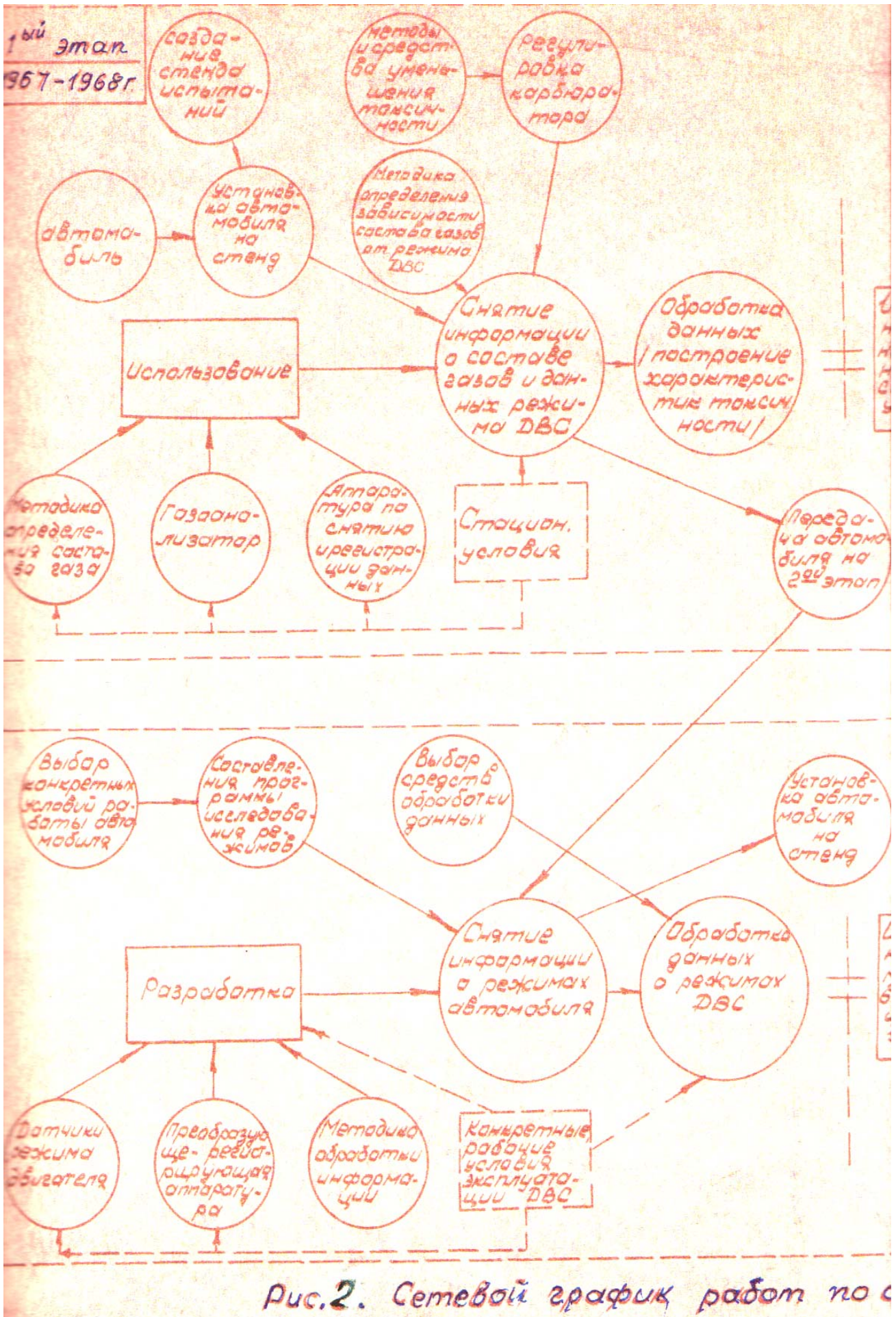
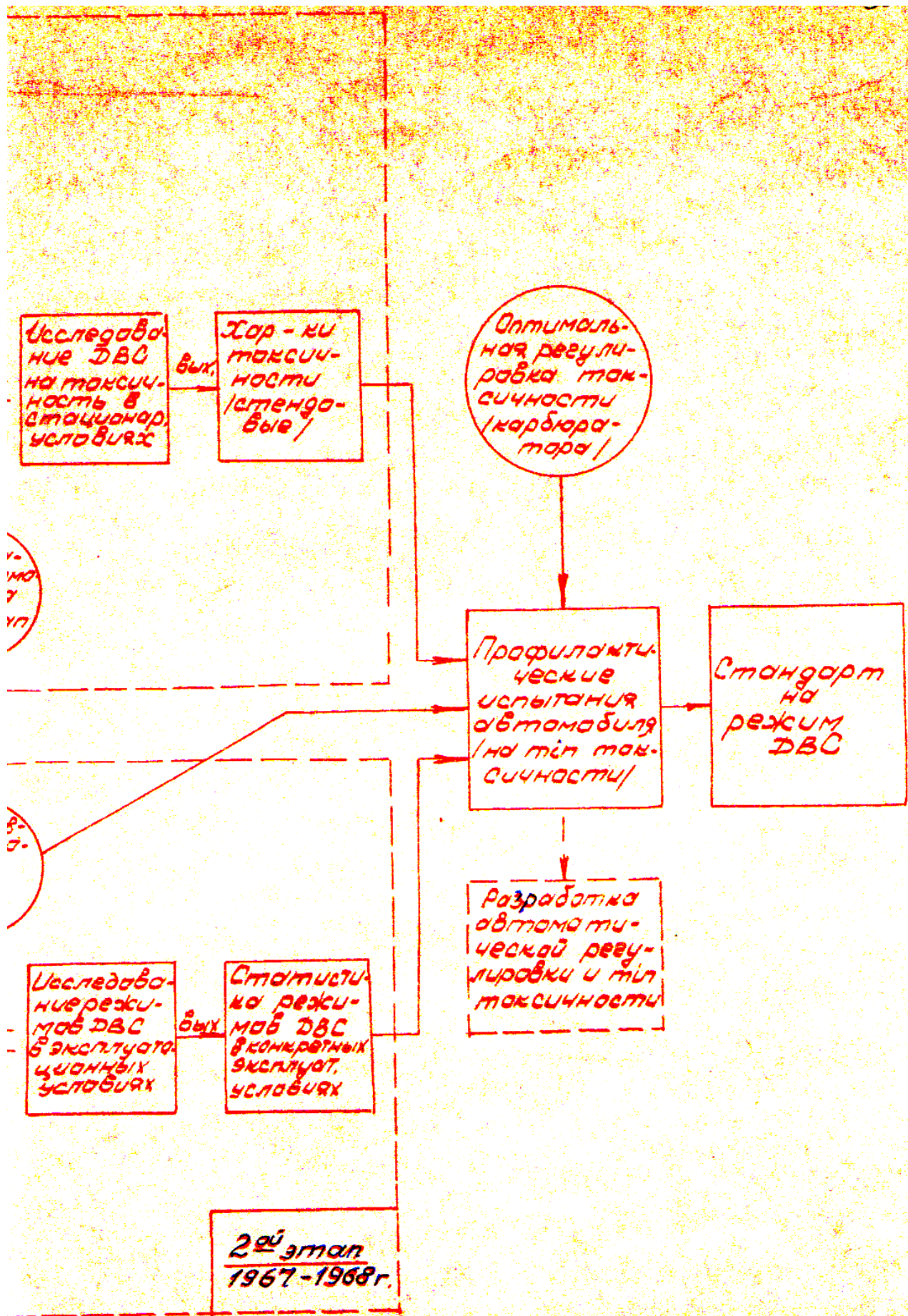


Рис.2. Сетевой график работ по с



о стандартизации режимов ДВС.

параметров: момента (M), числа оборотов (n), угла зажигания (θ), расхода топлива и расхода воздуха.

Однако, датчики дают возможность только замерять (снять) указанные параметры. Само по себе измерение какой-либо физической величины еще недостаточно для ее анализа. Для этого необходимо получаемые данные измерений зарегистрировать, получить с конкретной графической, цифровой или иным другим виде. Для выполнения этой операции необходима регистрирующая аппаратура.

Указанные параметры режима ДВС являются неэлектрическими величинами. Следовательно, для нормальной работы регистрирующей аппаратуры, сигналы датчиков необходимо преобразовать. Таким образом, для получения количественных значений регулировочных и режимных параметров необходимы датчики и преобразующе-регистрирующая аппаратура (ПРА), желательны основанные на принципах полупроводниковой техники в силу известных ее достоинств.

Для обработки данных режима ДВС необходимы средства обработки и выдачи информации.

Общая блок-схема аппаратуры для исследования режимов ДВС в эксплуатационных условиях представлена на рис.3.

Разработка датчиков, ПРА и методики обработки информации, а также выбор средств обработки данных и составляет содержание последующей части отчета.

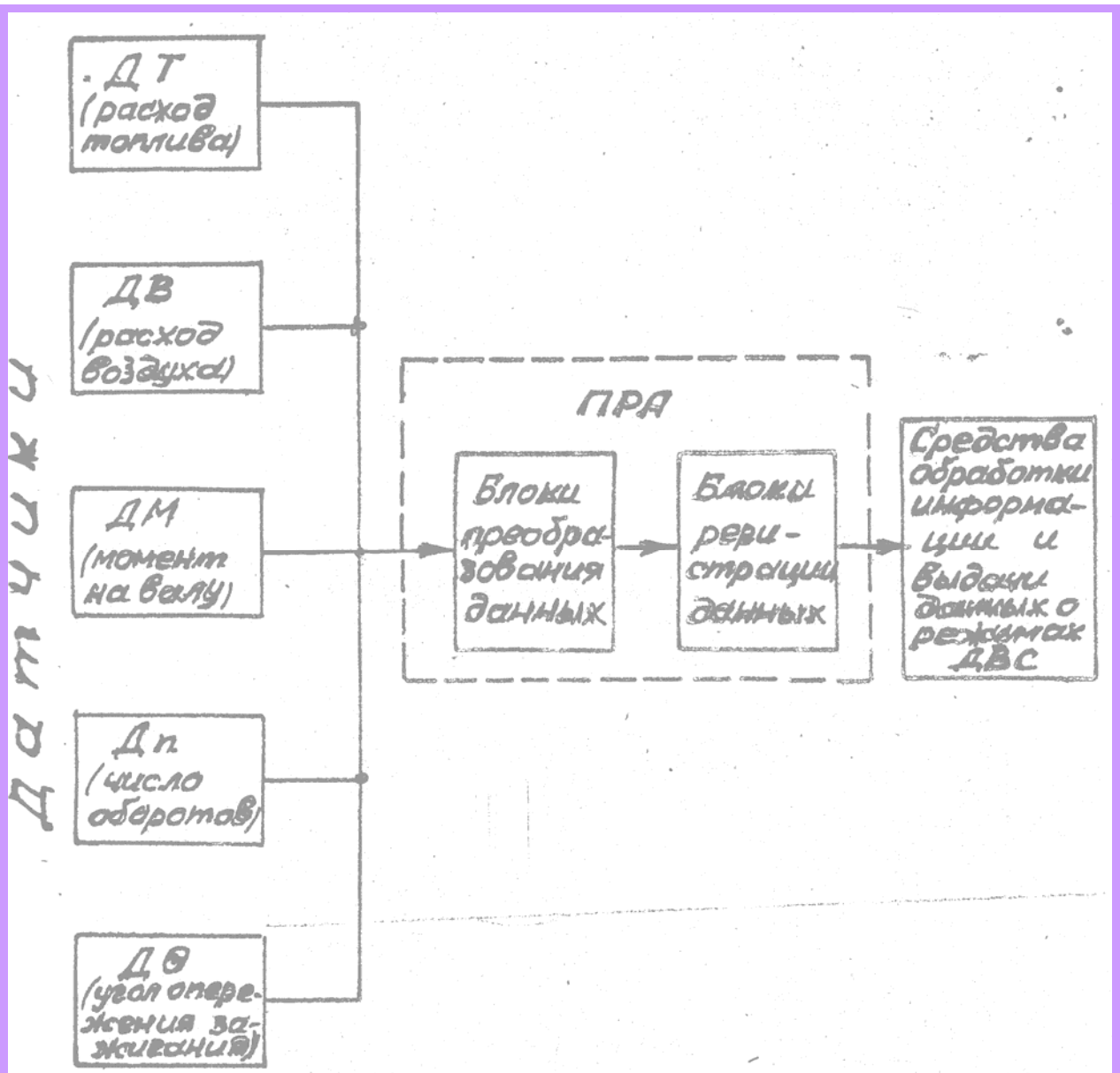


Рис. 3. Общая блок-схема аппаратуры для исследования режимов ДВС в эксплуатационных условиях

Продолжение следует.

© А.М. Репин. 1966. 15.12.2015.