

почти 2-кратный воздухообмен в помещении. Однако окончательная оценка эффективности вентиляции машины может быть дана только после количественного определения загрязнений воздуха на рабочих местах.

Содержание вредных веществ в воздухе у действующей машины мы определяли 4-кратно, на рабочих местах, в середине помещения и на выбросе вытяжной вентиляции в первую и вторую половины рабочего дня. Всего выполнено 235 анализов на 11 веществ. Было установлено, что при работе машины РЭМ-600К в воздух выделяются ацетон, окислы азота, озон, стирол, фенол и эпихлоргидрин. Окись углерода присутствует в воздухе в виде следов. Содержание ацетона в воздухе помещения и на рабочих местах примерно одинаковое ( $10,2-16,1 \text{ мг/м}^3$ ) и значительно ниже ПДК. Анилин, метилметакрилат, пыль красителя и селен в воздухе не обнаружены, а фенол найден на рабочих местах в малых количествах:  $0,9-1,5 \text{ мг/м}^3$ . Содержание окислов азота в пересчете на  $\text{N}_2\text{O}_5$  было ниже ПДК и колебалось от 0,02 до  $1,7 \text{ мг/м}^3$ . Концентрации эпихлоргидрина на рабочем месте в течение смены были одинаковыми ( $3,7-4,1 \text{ мг/м}^3$ ) и превышали предельно допустимые в 4 раза, в середине помещения — в 2 раза. Загрязнение воздуха стиролом на рабочих местах ( $9,0-11,3 \text{ мг/м}^3$ ) было больше, чем в середине помещения ( $4,9-5,8 \text{ мг/м}^3$ ); в течение рабочего дня оно было почти постоянным. В воздухе рабочих мест количество стирола почти в 2 раза превышало ПДК. Выделение озона находилось на постоянном уровне ( $2,1-2,3 \text{ мг/м}^3$ ) во всех точках отбора проб, не изменялось в течение рабочего дня и более чем в 20 раз превышало ПДК.

Для уточнения состава загрязнений, выделяющихся из машины, а также для оценки эффективности ее вытяжной вентиляции был проведен химический анализ удаляемого воздуха в месте выброса. Анализы показали, что в этом воздухе содержатся озон, стирол, окись углерода, эпихлоргидрин, фенол и окислы азота (соответственно 25,0; 22,2; 6,2; 5,5; 5,0 и  $1,2 \text{ мг/м}^3$ ).

Другие факторы — температура, влажность и скорость движения воздуха, уровень шума и освещения — при нормальном режиме работы машины находятся в пределах санитарно-гигиенических норм (температура воздуха в помещении в июне и июле —  $22-30,8^\circ$ , а относительная влажность — 56—62%, по данным 48 замеров). Отсутствие приборов не позволило нам оценить параметры таких специфических факторов, как напряженность электромагнитного поля и степень ионизации воздуха при коронном разряде.

Таким образом, система искусственной вентиляции РЭМ-600К в значительной мере удаляет вредности, образующиеся в машине, но ее производительность является недостаточной, так как эти вещества все же поступают в воздух рабочих помещений.

Образованию и выделению этих веществ из машины в воздух помещения способствуют коронный разряд над селеновым цилиндром; нагрев бумаги и частиц проявителя почти до  $200^\circ$ ; недостаточная герметичность кожухов узла проявления и закрепления; недостаточная производительность системы вытяжной вентиляции.

Перспективным мероприятием, способствующим улучшению условий труда на машинах подобного типа, является включение в их технический паспорт или условия эксплуатации («ТУ») раздела по санитарно-гигиенической характеристике всех факторов с указанием присущих данной машине уровней возможных химических загрязнений, шума, напряженности магнитного поля и ионизации воздуха.

Материалы исследования переданы заводу для улучшения конструкции РЭМ-600К.

Поступила 2 апреля 1973 г.

## РАЦИОНАЛИЗАТОРСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

УДК 616.12—073.97

### ОБ ОДНОВРЕМЕННОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КАЛИБРОВКЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММ И РЕОГРАММ

*Р. Х. Тукшаитов, проф. Г. П. Новошинов*

*Лаборатория биофизики (зав. — проф. Г. П. Новошинов) Казанского ветеринарного института им. Н. Э. Баумана*

Точность регистрации функций сердечно-сосудистой системы с помощью существующей кардиологической аппаратуры во многом определяется эталонными сигналами, подаваемыми с калибровочных устройств. Ручная калибровка электрограмм, особенно при одновременной записи ряда физиологических показателей, в определенной степени усложняет работу врача и не удовлетворяет современным метрологическим требованиям.

Данная проблема частично может быть решена уже сегодня путем автоматизации процесса калибровки электрограмм. Обоснованию режимов автоматической калибровки электрокардиограмм, реоэнцефалограмм, реовазограмм и конструированию электронных калибраторов посвящены работы А. Д. Байбосунова, М. А. Ерзина и соавт.,

Ф. Ф. Гетмана, Х. Х. Яруллина и соавт., Р. Х. Тукшаитова. Описанные методики пригодны только для калибровки ЭКГ или реограмм (РГ).

Мы разработали устройство для синхронной автоматической калибровки ЭКГ и РГ без внесения изменений в принципиальные электрические схемы регистрирующих приборов. Такое решение вопроса определялось необходимостью сохранения эксплуатационных характеристик приборов и облегчения согласования их с калибратором.

Предлагаемое устройство выполнено в виде отдельного автономного блока и представляет собою асимметричный мультивибратор, к выходу которого с помощью согласующего каскада Т<sub>3</sub> подключено электромагнитное реле РЭС-9 (рис. 1). Одна

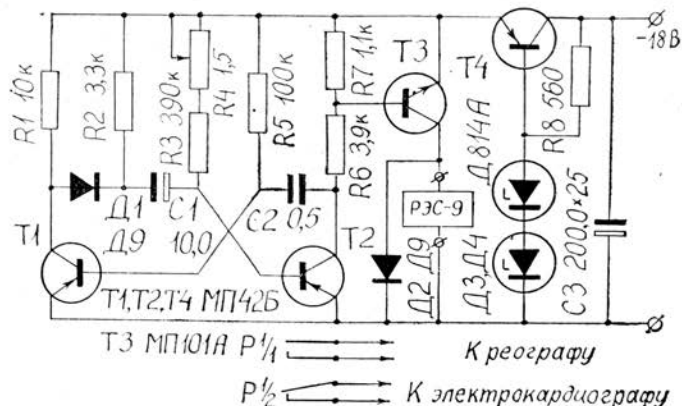


Рис. 1. Принципиальная схема автоматического калибратора амплитуд.

пара контактов реле (Р1/1) осуществляет периодическое замыкание калибровочной цепи реографа, другая (Р1/2) производит размыкание эталонированного источника напряжения (например, резистор R<sub>174</sub> в вектореэлектрокардиооскопе ВЭКС-4м). Длительность метки, формируемой калибратором, около 50 мсек, период ее повторения с помощью проградуированного потенциометра R<sub>4</sub> устанавливается в пределах 2—7 сек. в целях сопряжения частоты повторения метки с частотой сердечного ритма у человека или подопытного животного. Для устранения наводок коммутационное реле размещено в корпусе регистрирующего прибора. Питание схемы может быть осуществлено как от батарей, так и от простого выпрямительного источника, включаемого в сеть. Запись сигналов осуществлена на приборе ВЭКС-4м, межканальные связи в котором устранены путем простого разделения его входных цепей. Общий вид электрограмм совместно с калибровочными импульсами представлен на рис. 2. Как следует из этого рисунка, калибратор обеспечивает качественную автоматическую запись меток без искажения формы исследуемых сигналов.

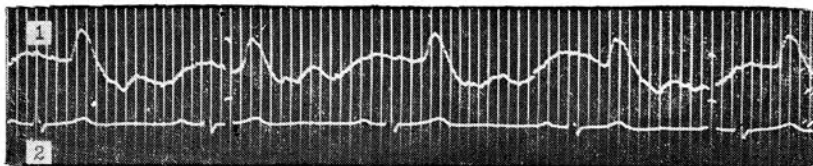


Рис. 2. Электрограммы совместно с калибровочными импульсами:

1 — реовазограмма предплечья; 2 — электрокардиограмма во втором отведении.

Разработанное устройство с соответствующим типом реле (РС4, РЭС-8) и регистратором (4ЭЭГ-1, ЭЭГУ-16, УСЧ8-03) без существенных изменений может быть использовано для одновременной калибровки большего числа каналов. Оно надежно в работе и несложно в изготовлении.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Байбосунов А. Д. В кн.: Вопросы электропатологии, электротравматизма и электробезопасности. Вып. 4—5, Фрунзе, 1964.— 2. Ерзин М. А., Новошинов Г. П., Тукшаитов Р. Х. В кн.: Атеросклероз и гипертоническая болезнь. Казань, 1970.— 3. Гетман Ф. Ф. Врач. дело, 1970, 1.— 4. Яруллин Х. Х., Утямышев Р. И., Тукшаитов Р. Х., Харыбин Н. К. Бюлл. экспер. биол. и мед., 1971, 7.

Поступила 12 марта 1973 г.