



**ADVANCE  
ENGINEERING**

Solution  
Partner

PLM

**SIEMENS**

Silver  
Smart Expert

Channel

125438, г. Москва, ул. Михалковская, д. 63Б, строение 4, помещение 1, офис 11-12  
т. (495) 760-98-52 [info@advengineering.ru](mailto:info@advengineering.ru)

### **Запрос на ремонт и модернизацию испытательной установки.**

ООО «Адванс Инжиниринг» выражает заинтересованность в проведении работ по модернизации лабораторной испытательной установки на исследовательской площадке в г. Челябинск (механические испытания образцов на циклическое растяжение-сжатие).

Модернизация предусматривает два этапа по двум отдельным договорам:

1. Этап 1: ремонт существующей системы управления испытательной машины (аналоговой либо цифровой) с целью запустить установку не позднее 01 октября 2018 г.
2. Этап 2: полная модернизация электропривода и цифровой системы управления испытательной машины. Начало работ – январь-февраль 2019 г.

Более подробная информация об испытательной машине находится в Приложениях 1-2. Установка подвергалась многочисленным недокументированным ремонтам и усовершенствованиям в процессе эксплуатации. Цифровая система управления разработана в 2005 г.

Специалисты компании готовы оперативно ответить на технические вопросы и предоставить имеющуюся техническую документацию на испытательную установку для формирования коммерческого предложения на выполнение **первого этапа работ**.

#### **Приложения:**

**Приложение 1.** Краткое техническое описание задачи по модернизации испытательной установки

**Приложение 2.** Фотографии испытательной установки.

**Приложение 3.** Принципиальная схема цифровой системы управления и инструкция пользователя ПО.

С уважением,

Генеральный директор

Исп.:  
Шакиров Александр Александрович  
Руководитель направления  
Тел.: +7 (912) 210-79-06  
E-mail: [mev@advengineering.ru](mailto:mev@advengineering.ru)

  
Мальцев Д.Н.



Краткое техническое описание задачи по модернизации испытательной установки

Испытательная установка предназначена для определения механических характеристик материалов (фото испытательной установки находятся в Приложении 2).

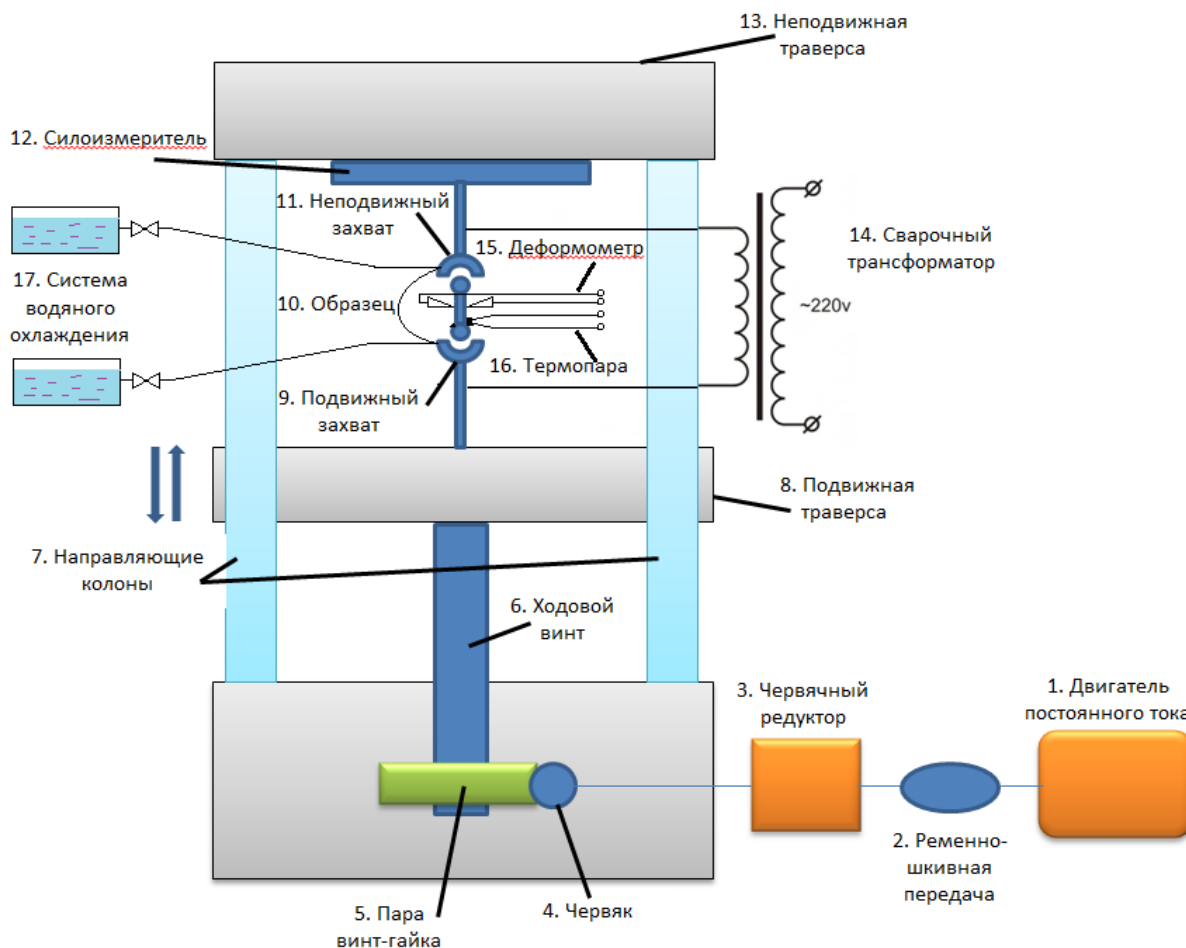


Рисунок 1 – Принципиальная схема испытательной машины

Электропривод 1 через редуктор 3 растягивает или сжимает образец 10, при этом регистрируется возникающая нагрузка и изменение длины (диаметра) образца.

Силоизмеритель 12 находится на захвате машины 11, построен по мостовой схеме подключения тензодатчиков (4 штуки). Изменение диаметра либо длины образца измеряется с помощью специального навесного устройства – деформометра 15, который также выстроен на основе мостовой схемы из 4 тензодатчиков. Принципиальная схема испытательной установки изображена на рисунке 1.

Электропривод тиристорный постоянного тока с регулировкой оборотов 3..3000 RPM мощностью 1,5 кВт.

Одновременно осуществляется нагрев образца путем пропускания через него электрического тока. Для этого стоит соответствующий трансформатор 14.

Для охлаждения измерительных датчиков на захватах машины установлен контур водяного охлаждения из гибких шлангов 17, по которым протекает водопроводная вода. Аналогичная система установлена на деформометр.

Испытания проводятся (в том числе) при циклическом нагружении: растяжение до определенной силы, затем разгрузка и повторное нагружение. Число циклов может быть большим (скажем, 10000), поэтому управление двигателем автоматизировано – по сигналам с датчиков силы и удлинения. Программы нагружения могут быть и более сложными – например «растяжение образца до заданной нагрузки – выдержка при постоянной нагрузке в течение заданного времени (или до достижения заданного удлинения) – разгрузка и нагружение в сжатие – выдержка при сжатии – разгрузка и повторное нагружение». Более подробное описание требуемых режимов нагружения будет предоставлена в процессе согласования ТЗ на ремонт установки.

В настоящий момент на установке смонтированы 2 системы регистрации и управления – цифровая (более новая) построенная на базе программируемого микроконтроллера и аналоговая (старая), построенная на реле. Системы используют одни и те же датчики. Одновременно работает только одна из систем (переключение). Любая из систем обеспечивает выполнение необходимой программы.

В настоящий момент установка не работоспособна:

- в цифровой автоматике не удалось полностью справиться с наводками при регистрации сигнала с деформометра (уровень сигнала – милливольты, уровень сигнала после усиления – 1,5-2 вольта);
- в аналоговой – отказал канал измерения силы.

Сложность связана с низким уровнем сигналов и высокими требованиями к точности. Измерения ведутся тензодатчиками, оценить сигнал можно по следующим значениям: максимальное относительное удлинение детали в зоне крепления датчика  $\Delta l/l = 0,001$ , нужно измерять величины как минимум в 100 раз меньшие (чтобы получать кривые «нагрузка – удлинение» с требуемой точностью). Изменение сопротивления датчика (для датчиков используемого типа)  $\Delta R/R \approx 2 \Delta l/l$ , датчик включается в мост, балансируемый в начале испытаний. Рядом с измерительной системой находятся электродвигатель привода и система нагрева образца (нагрев осуществляется пропусканием переменного тока), в которых текут достаточно большие токи.

Поиск неисправности затрудняется тем, что установка (и, в частности, аналоговая автоматика) создавалась давно и подвергалась многочисленным недокументированным ремонтам и усовершенствованиям в процессе эксплуатации.

Предлагается реализовать работы с испытательной машиной в два этапа по двум отдельным договорам:

Этап 1: ремонт существующей системы управления испытательной машины (аналоговой либо цифровой) с целью запустить установку не позднее 01 октября 2018 г.

Этап 2: полная модернизация электропривода и цифровой системы управления испытательной машины. Начало работ – январь-февраль 2019 г.