

**Трапезников Василий Николаевич**

студент

**Щербатов Марк Валентинович**

студент

Научный руководитель

**Шилоносова Наталья Васильевна**

канд. экон. наук, доцент, преподаватель

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет

(национальный исследовательский университет)»

г. Челябинск, Челябинская область

## **АНАЛИЗ ПРЕДПРИЯТИЙ, ПРЕДОСТАВЛЯЮЩИХ УСЛУГИ В СФЕРЕ НАГРУЗОК ГИДРАВЛИЧЕСКИМ И ПНЕВМАТИЧЕСКИМ ДАВЛЕНИЕМ**

***Аннотация:** в статье представлены результаты поиска предприятий российского рынка, которые предоставляют услуги по проведению гидроиспытаний. Рассматриваются испытательные площадки, имеющиеся на выбранных предприятиях, и их технологические возможности проведения испытаний изделий наружным гидравлическим и пневматическим давлением; диапазоны рабочих давлений гидробаллонов, гидробаков и гидрокамер; технические характеристики применяемых установок подачи давления (рабочие диапазоны давления и температуры). На основании исследуемых характеристик проводится сравнительный анализ по трем предприятиям, формируются выводы о конкурентоспособности и эффективности рассматриваемых предприятий.*

***Ключевые слова:** анализ рынка, гидравлические испытания, гидравлическое давление, пневматическое давление.*

В современном мире достаточно часто встает вопрос о проведении гидравлических и пневматических испытаний. Данная область испытаний охватывает огромный ареал, в который входят испытания следующих изделий:

1) трубопроводов и арматуры, применяемой для их глубинной установки; клапанов, кранов;

2) испытания приборов и датчиков, применяемых на подводных лодках, батискафах;

3) автоматизированные подводные аппараты, применяемые для всякого рода разведки (ихтиологии, исследований, обнаруженных на дне затонувших кораблей, а также применение в экстренных (чрезвычайных) ситуациях, в которых работа человека является либо опасной, либо невозможной).

Итак, ввиду того что испытания подобного рода необходимы, наше исследование проводится для того, чтобы определить несколько российских предприятий, на которых имеется возможность проведения таких испытаний.

Как правило, на рынке представлены испытательные комплексы механических [5], электрических (энергетических [4]) и химических испытаний. Проанализировав рынок, можно выделить следующие три российских испытательных комплекса.

1. Научно-исследовательский испытательный комплекс (НИИК) – «РФЯЦ-ВНИИТФ» (Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики), который расположен в ЗАТО Снежинск, Челябинской области [1].

2. Испытательный центр технических средств навигации и связи (ИЦ ТСНиС) – Государственный научный центр Российской Федерации АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» [2]. Предприятие находится в г. Санкт-Петербурге.

3. Испытательный центр – АО «НИИЭМ» (Акционерное общество «Научно-исследовательский институт электромеханики») [3]. Предприятие находится в г. Истре Московской области.

Изучив информацию, представленную на сайтах трех выбранных предприятий, проведем сравнительный анализ, в котором отражаются основные достоинства и недостатки каждого из предприятий (таблица 1).

Таблица 1

## Сравнительный анализ по трём рассматриваемым предприятиям

Наименование	1. Научно-исследовательский испытательный комплекс (НИИК) «РФЯЦ-ВНИИТФ»	2. Испытательный центр «ЦНИИ «Электроприбор»	3. Испытательный центр – АО «НИИЭМ»
1. Возможность проведения испытаний изделий наружным гидравлическим давлением	Имеется	Имеется	Отсутствует
2. Возможность проведения испытаний изделий пневматическим давлением	Имеется	Отсутствует	Отсутствует
3. Диапазон рабочих давлений гидробаллонов, гидробаков и гидрокамер	Данная информация отсутствует в свободном доступе. Предположительно от 7.85МПа до 98.1 МПа ≈ от 80 ат до 1000 ат	От 9.8МПа до 88.2 Мпа ≈ От 100 ат до 900 ат	Подобного рода оснастка отсутствует на предприятии
4. Диапазон объемов гидробаллонов, гидробаков и гидрокамер	От 15 до нескольких тысяч литров	До 1000 литров	-
5.1. Рабочее давление установки, применяемой для испытаний	Пневматические установки с рабочим давлением до 800 ат, гидравлические до 800 ат	до 150 МПа≈1500 ат	-
5.2. Диапазон температур установки, применяемой для испытаний	Возможность нагрева жидкости до 150°С	Отличный, от температуры окружающей среды до 200 °С	-
6. Территориальное расположение	г. Снежинск, Уральский федеральный округ	г. Санкт-Петербург, Северо-Западный федеральный округ	г. Истра, Центральный федеральный округ

Из таблицы 1 видно, что сравнительный анализ проводится по семи параметрам. Ниже на рисунках 1–3 наглядно показаны сравниваемые количественно-качественные параметры первого и второго предприятия, а именно: диапазоны рабочих давлений и объемов гидрокамер, гидробаллонов и гидробаков, а также рабочие диапазоны давлений и температур установки, применяемой на предприятии. Третье предприятие, ввиду отсутствия возможности проведения на нём гидравлических испытаний, будет рассмотрено отдельно.

Итак, анализируя таблицу 1, можно сделать следующие выводы по каждому предприятию в частности.

И в «РФЯЦ-ВНИИТФ», и в «ЦНИИ «Электроприбор» имеются специализированные испытательные центры со своими гидроучастками, на которых могут производиться гидроиспытания. Но возможность проведения испытаний пневматическим давлением имеется только в ядерном центре.

На рисунке 1 представлено сравнение диапазонов рабочих давлений гидрокамер, применяемых на первом и втором предприятиях.

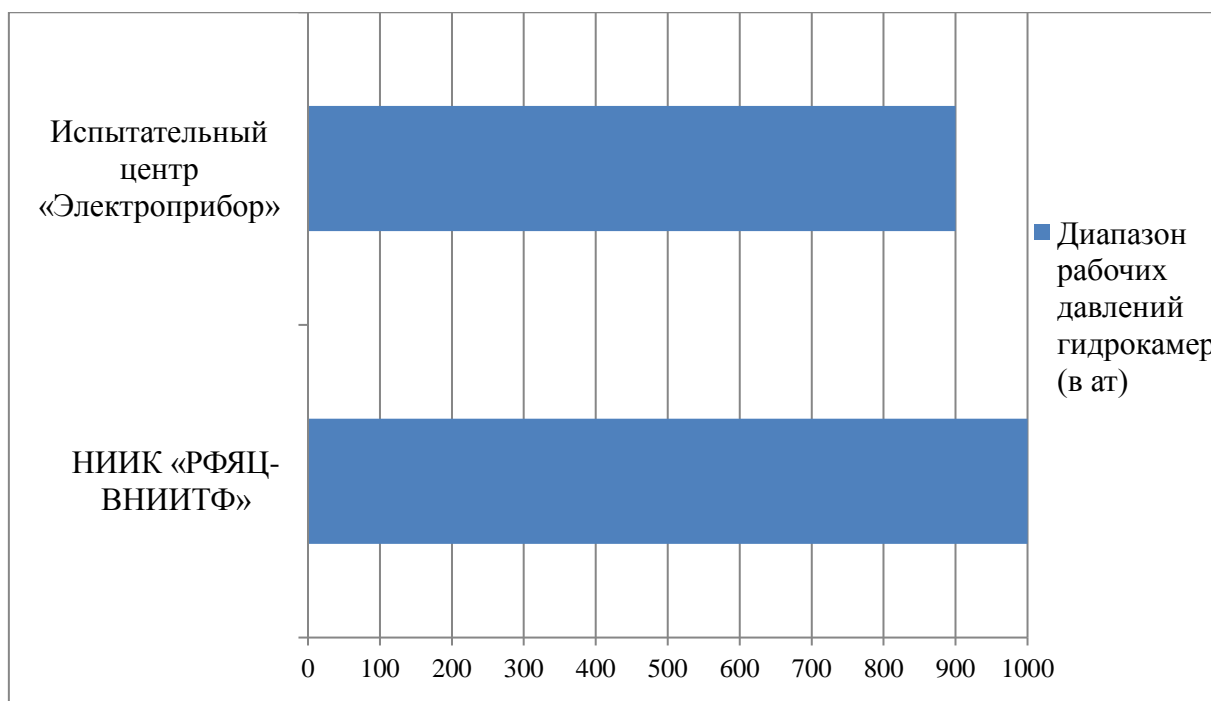


Рис. 1. Сравнение диапазонов рабочих давлений гидрокамер

Из рисунка 1 видно, что диапазон рабочих давлений гидрокамер и гидробаллонов в НИИКе на 100 ат больше, чем в испытательном центре «Электроприбор».

На рисунке 2 показано сравнение диапазонов объемов гидрокамер, применяемых в НИИК «РФЯЦ-ВНИИТФ» и в испытательном центре «Электроприбор».

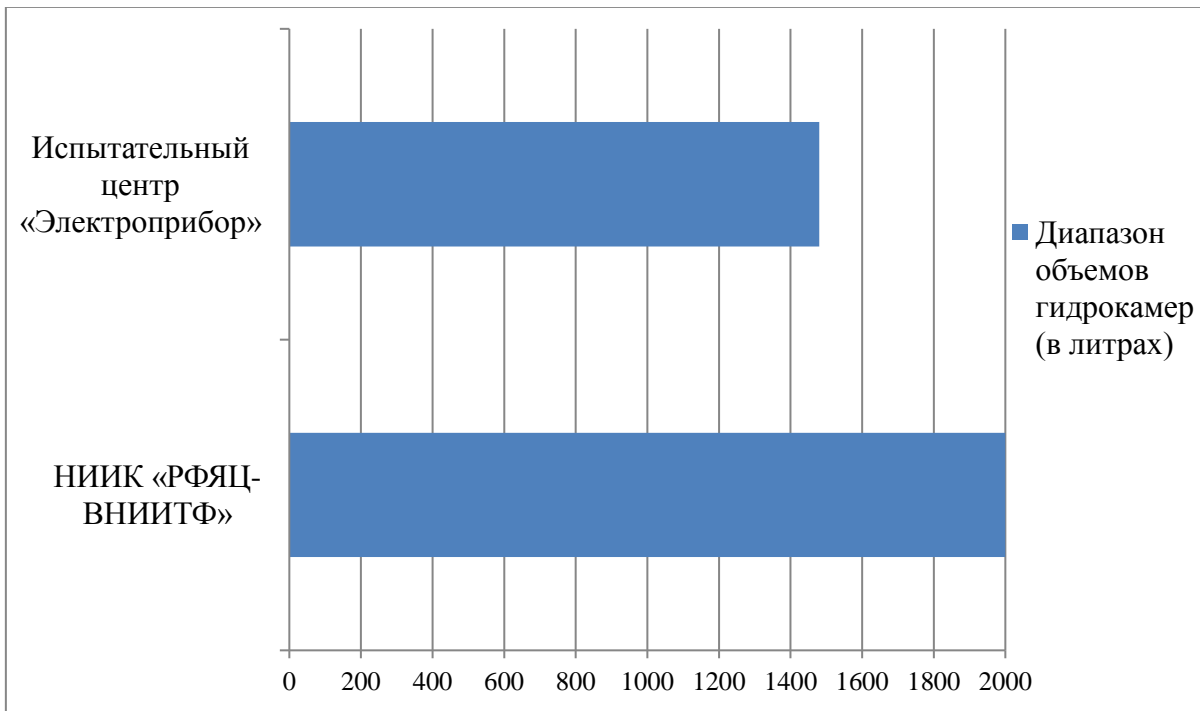


Рис. 2. Сравнение диапазонов объемов гидрокамер

Из рисунка 2 можно заключить, что диапазон объемов гидрокамер в НИИКе по сравнению с «Электроприбором» выше практически в полтора раза.

Сравнение производительности установок для проведения испытаний на давление и температуру представлены на рисунке 3.

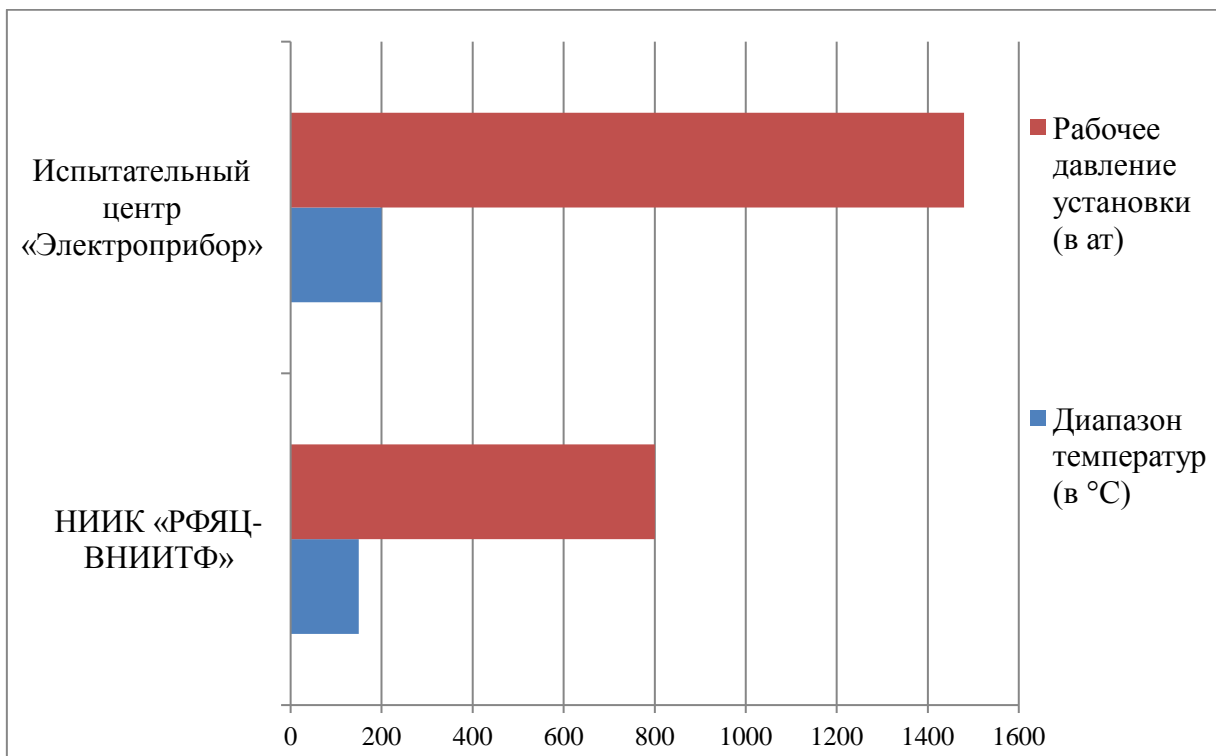


Рис. 3. Сравнение производительности установок

Из рисунка 3 становится понятно, что установка для испытаний на давление и температуру по качественным показателям мощнее в «Электроприборе», но большой роли это не играет, в виду того, что рабочий диапазон гидрокамер, имеющих на предприятии, в полтора раза ниже.

На рисунке 4 представлены гидрокамеры, применяемые в научно-исследовательском испытательном комплексе «РФЯЦ-ВНИИТФ».



Рис. 4. Гидрокамеры НИИК «РФЯЦ-ВНИИТФ»

Рисунок 4 носит информационно-ознакомительный характер.

Стоит рассмотреть третий испытательный центр. В «НИИЭМ» имеется оборудование для испытаний на водозащищенность. Испытываемые изделия могут подвергаться воздействию дождевых капель, струй воды различной интенсивности, а также погружению в воду в соответствии с требованиями межгосударственных стандартов к защите, обеспечиваемой корпусами и оболочками. Тем не

менее, ввиду профиля, которым занимается данный институт, проводимые испытания на водозащищенность нельзя считать полноценными гидроиспытаниями. Также отсутствует возможность проведения испытаний изделий пневматическим давлением.

На рисунке 5 наглядно отражены все сравниваемые количественно-качественные параметры первого и второго предприятия.

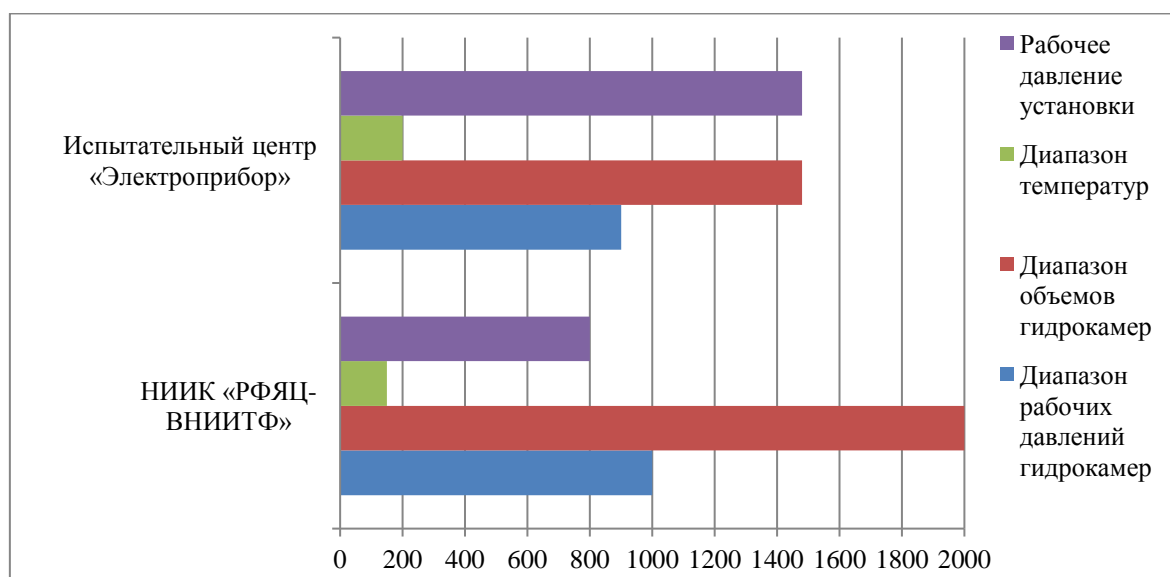


Рис. 5. Обобщенный сравнительный анализ первого и второго предприятия

Сравнивая количественные показатели, видим, что НИИК «РФЯЦ-ВНИИТФ» из семи сравниваемых показателей является лидирующим по четырем из них. Испытательный центр «ЦНИИ «Электроприбор» близок по показателям к ВНИИТФ, но уступает ему, за исключением технических возможностей установки для испытаний. АО «НИИЭМ» уступает по всем показателям своим конкурентам, за исключением территориального расположения, испытательный центр находится в Центральном федеральном округе, что ближе всего к Москве. «Электроприбор» располагается в Северо-Западном федеральном округе, а НИИК «РФЯЦ-ВНИИТФ» в Уральском федеральном округе.

Таким образом, на основании проведенного анализа рынка предприятий Российской Федерации, предоставляющих услуги в сфере нагрузок гидравлическим и атмосферным давлением, можно сделать вывод о том, что конкурентоспособными являются всего два предприятия – это «РФЯЦ-ВНИИТФ» и «ЦНИИ «Электроприбор». Причём на данных предприятиях имеется достаточно

широкий выбор оснасток (гидрокамер, гидробаллонов) с различными объемами и с большим диапазоном рабочих давлений (до 1000 ат) и температур (до 200°C). Лидером является НИИК «РФЯЦ-ВНИИТФ» вследствие того, что на предприятии возможно нагружение не только гидравлическим давлением, но и пневматическим. К тому же гидроучасток НИИК «РФЯЦ-ВНИИТФ» имеет большее количество оснасток с широким диапазоном различных объемов (от 15 до нескольких тысяч литров), это свидетельствует о том, что предприятие является более эффективным по сравнению с другими.

### *Список литературы*

1. Научно-исследовательский испытательный комплекс / «РФЯЦ-ВНИИТФ» (Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vniitf.ru/article/НИИК> (дата обращения: 18.09.2021).

2. Испытательный центр технических средств навигации и связи (ИЦ ТСНиС) – Государственный научный центр Российской Федерации АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elektropribor.spb.ru/ispitatelnyy-tsentr/gidravlicheskie-ispytaniya/> (дата обращения: 19.09.2021).

3. Испытательный центр – АО «НИИЭМ» (Акционерное общество «Научно-исследовательский институт электромеханики») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://niiem.ru/deyat/testcenter> (дата обращения: 18.09.2021).

4. Федеральный испытательный центр сможет войти в тройку мировых лидеров по характеристикам стенда механических испытаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/3979> (дата обращения: 17.09.2021).

5. Федеральный испытательный центр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.streamer.ru/federal-projects/federalnyy-ispitatelnyy-tsentr/> (дата обращения: 17.09.2021).