

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
Институт нефти и газа им. М.С. Гуцериева
Кафедра теплоэнергетики

С.А. Хорьков
О.В. Байков

Автономная энергетика Ижстальзавода (1760–1939 гг.)

Учебное пособие



Ижевск
2022

УДК 620.9 (091)(470.51)(075.8)
ББК 31г(2 Рос.Удм)я73
Х831

Рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом УдГУ

Рецензенты: к.т.н., доц., ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (Ижевск) **В.К. Барсуков**;
к.и.н., доц., Удмуртский государственный университет (Ижевск) **Е.М. Берестова**;
к.т.н., доц., ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (Москва) **Ю.В. Матюнина**;
к.т.н., ПАО «Т Плюс» (Москва) **В.А. Страхов**

Хорьков, С.А. Байков, О.В.

Х831 Автономная энергетика Ижстальзавода (1760–1939 гг.): учебное пособие. – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2022. – 184 с.

ISBN 978-5-4312-0973-4

В учебном пособии представлены известные и новые материалы по истории энергетики Ижевских Оружейного и Сталелитейного заводов (Ижстальзавода) с 1760 года по 1939 год. Учебное пособие включает введение, пять глав, заключение, список источников и приложение. Оно построено по предметно-хронологическому принципу и освещает этапы: гидроэнергетики, энергетики пара и электроэнергетики. Наряду с этим в пособии описаны машины и объекты, относящиеся к указанным этапам заводской автономной энергетики. В пособии приведены также сведения об энергетической службе завода от момента её зарождения, до момента разделения Ижстальзавода. Здесь же приведены биографии шести заводских энергетиков из «века электричества». В учебном пособии описана работа основных энергетических объектов Ижстальзавода и после его разделения в 1939 году на Металлургический и Машиностроительный заводы.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлениям «Электроэнергетика и электротехника», «Теплоэнергетика и теплотехника». Пособие может оказаться полезным инженерам-энергетикам и тем лицам, включая студентов, обучающихся по другим специальностям и направлениям, которые интересуются историей энергетики г. Ижевска и Удмуртской Республики.

УДК 620.9 (091)(470.51)(075.8)
ББК 31г (2 Рос. Удм) я73

ISBN 978-5-4312-0973-4

© С. А.Хорьков, О.В. Байков, 2022
© ФГБОУ ВО «Удмуртский
государственный университет», 2022

Оглавление

Введение	5
1. ИЖЕВСКИЙ ЗАВОД ИЛИ ИЖЕВСКИЕ ОРУЖЕЙНЫЙ И СТАЛЕДЕЛАТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЫ	8
Контрольные вопросы к главе 1	12
2. ГИДРОЭНЕРГЕТИКА ИЖЕВСКОГО ЗАВОДА	13
2.1. История заводской гидроэнергетики в датах.....	13
2.2. Объекты гидроэнергетики Ижевского завода.....	15
2.2.1. Гидравлическая система Ижевского завода.....	15
2.2.2. Водяные колеса	21
2.2.3. Водяные турбины	22
2.2.4. Воздуходувная машина с приводом от водяного колеса.....	25
2.2.5. Приводы рабочих машин	25
Контрольные вопросы к главе 2	30
3. ПАРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА ИЖЕВСКОГО ЗАВОДА	31
3.1. История паровой энергетики завода в датах.....	31
3.2. Объекты паровой энергетики Ижевского завода	32
3.2.1. Паровой котел	32
3.2.2. Паровая машина.....	34
3.2.3. Паровой молот	35
3.2.4. Локомотив	36
3.2.5. Котельные завода.....	37
3.2.6. О заводских гудках	41
3.2.7. О заводском железнодорожном транспорте	45
Контрольные вопросы к главе 3	50
4. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА ИЖЕВСКОГО ЗАВОДА.....	51
4.1. История заводской электроэнергетики в датах.....	52
4.2. Объекты электроэнергетики Ижстальзавода	56
4.2.1. Центральная электрическая станция	56
4.2.1.1. Центральная электрическая станция до 1917 года.....	57
4.2.1.2. Центральная электрическая станция после 1917 года	59
4.2.1.3. Центральная электрическая станция в составе Металлургического завода	63
4.2.2. Большая и малая водяные турбины	68
4.2.2.1. Большая и малая водяные турбины на Ижстальзаводе	68

4.2.2.1. Большая и малая водяные турбины на Машиностроительном заводе	71
4.2.3. Теплоэлектроцентраль	97
4.2.3.1. ТЭЦ Ижстальзавода	98
4.2.3.2. ТЭЦ в составе Metallургического завода.....	104
4.2.3.3. ТЭЦ как самостоятельная организация	110
4.2.4. Центральная газогенераторная станция	113
4.2.4.1. Центральная газогенераторная станция на Ижстальзаводе	113
4.2.4.2. Центральная газогенераторная станция на Metallургическом заводе.....	114
4.2.5. Появление на Ижевских заводах телеграфа и телефона.....	122
Контрольные вопросы к главе 4	124
5. ЭНЕРГОСЛУЖБА ИЖЕВСКОГО ЗАВОДА	125
5.1. Энергослужба завода до 1917 года	126
5.2. Энергослужба завода после 1917 года	130
5.3. Первые энергетики завода. Шесть биографий.....	148
Александр Мартынович Поркель.....	149
Константин Густавович Эмме	151
Пётр Владимирович Можаров.....	153
Арон Львович Боришанский	155
Василий Николаевич Киселёв	158
Клавдия Ивановна Духанина.....	161
Контрольные вопросы к главе 5	163
Заключение	164
Список литературы и источников	167
Приложения	171

Введение

Нас будет интересовать автономная энергетика Ижевского железодельного завода, ставшего впоследствии Ижевскими Оружейным и Сталелательными заводами (в дальнейшем будем преимущественно употреблять название «Ижстальзавод»), от момента зарождения завода в далеком 1760 году до момента его разделения в 1939 году на Машиностроительный завод №74 и Металлургический завод №71 [В:1-3]. То есть, мы исследуем такую энергетика Ижстальзавода в период с 1760 года по 1939 год, которая воспроизводилась за счет местных ресурсов, и обеспечивала завод, как «энергией огня», для работы горнов и печей, так и –, «энергией силы», для привода рабочих машин и механизмов. Впрочем, в некоторых случаях, нельзя будет провести разграничительную линию между «энергией огня» и «энергией силы». Здесь уместно вспомнить название небольшой книжечки одного из основателей термодинамики С. Карно – «Размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развить эту силу» [А:6], в которой исследовалась теория преобразования энергии огня в энергию движения машин. Понимая условность указанного выше разделения, следует отметить, что мы будем в основном касаться гидроэнергетики, паровой энергетике, а также выработки и применения на заводе электрической энергии.

Следует еще раз подчеркнуть, что вся энергетика завода с 1760 года по 1939 год была автономной. Она основывалась на местных энергоресурсах, и не была связана с внешними по отношению к заводскому хозяйству источниками. Автономная энергетика завода имеет свои этапы, начало которых установлено достаточно точно. Этап начинается с появления на заводе условий для применения машин, использующих тот или иной особый вид энергии: для гидроэнергетики – это 1760 год, для паровой энергетике – 1875 год, для электроэнергетики – 1891 год. Указать дату, фиксирующую завершение того или иного этапа невозможно, по причине пересечения этапов. В тоже время, можно говорить о периоде (этапе) преимущественного применения: или энергии воды, или – пара, или – электричества.

К основным энергетическим объектам, в рассматриваемый период времени, следует отнести: плотину Ижевского пруда, котельные завода, центральную электрическую станцию, большую и малую водяные турбины, тепловую электрическую станцию и центральную газогенераторную станцию. Следует отметить, что все из перечисленных объектов пережили обозначенный период автономной энергетике Ижстальзавода. Однако некоторые из них не дожили до 21 века, другие – были реконструированы и изменили свой функционал. В настоящее время центральная электрическая станция превращена в котельную, существенно изменилась структура заводских котельных, большая и малая водяные турбины демонтированы, демонтировано оборудование центральной газогенераторной станции. ТЭЦ по-прежнему производит тепловую и электрическую энергию, но она реконструирована и давно работает не в автономном режиме. За прошедшее столетие внешне не изменились

лишь Ижевский пруд и его плотина, Плотина, в настоящее время, не является источником заводской силы, однако она, по-прежнему, – актуальный инженерный объект и замечательный исторический памятник.

Энергетическая служба, как выделенное подразделение завода, появилось в 1893 году вместе с центральной электрической станцией. В этот момент на заводе появился персонал, обладающий специальными знаниями и имеющий особые навыки по монтажу и обслуживанию электроэнергетического оборудования. В дальнейшем функционал энергетической службы расширился. Её личный состав стал проектировать, монтировать, ремонтировать, обслуживать и эксплуатировать не только электроэнергетическое оборудование, но и оборудование теплоэнергетики, газоснабжения, водоснабжения и всех видов связи.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлениям «Электроэнергетика и электротехника», «Теплоэнергетика и теплотехника». Пособие может оказаться полезным инженерам-энергетикам и тем лицам, включая студентов, обучающихся по другим специальностям и направлениям, которые интересуются историей энергетики г. Ижевска и Удмуртской Республики.

Учебное пособие позволяет студентам изучить этапы развития автономной энергетики Ижстальзавода с 1760 года по 1939 год, познакомиться с её основными энергетическими объектами и периодом становления энергетической службы завода.

Учебное пособие включает введение, пять глав, заключение, список источников и приложение. В первой главе описана краткая история Ижевского завода и приведены даты его именовании. Во второй главе описана история заводской гидроэнергетики и описаны ее основные гидротехнические объекты. В третьей главе рассмотрена история применения пара на заводе в качестве источника движения машин и описаны объекты, вырабатывающие и использующие эту энергию. В четвертой главе описана история заводской выработки и применения электрической энергии, здесь же даны характеристики основных объектов электроэнергетики. В пятой главе приведены сведения об энергетической службе завода от момента её зарождения, до момента разделения Ижстальзавода. Здесь же приведены биографии шести заводских энергетиков из «века электричества», в судьбах которых причудливо отразились противоречия начала 20 века.

Источниками пособия явились материалы заводских архивов и музеев ГКУ «Центральный государственный архив Удмуртской Республики», ПАО «Ижсталь», концерна «Калашников», музея «Ижмашэнерго», устные и письменные воспоминания энергетиков, семейные архивы ижевских энергетиков, брошюры и книги, в которых приведены описания и результаты исследования истории Ижевских заводов.

При написании введения использованы источники [из списка А:6,11,14,15, из списка В: 1-3,6-8], – главы 1– [А:2,6,11,12,14,15, В: 1-3,6-8],

главы 2 – [А:4,6-8,11,12,14,15, В: 1-3,6-8], – главы 3 – [А:4,6,7,11,12,14,15, Б: 2,3, В: 1-3,6-7], – главы 4 – [А:4-7,10-17, Б:1, В: 1-8], – главы 5 – [В: 1-8].

Авторы выражают глубокую благодарность работникам и ветеранам-энергетикам «Ижмаша» и «Ижстали», без воспоминаний и материалов которых настоящее пособие не могло бы появиться: Георгию Алексеевичу Находкину, Борису Александровичу Толстухину, Борису Григорьевичу Чекалкину, Евгению Ивановичу Пронину, Игорю Степановичу Вахрушеву, Вадиму Сергеевичу Артёмову, Льву Ароновичу Боришанскому, а также работникам музеев Ижмаша и Ижстали Галине Аркадьевне Ковтун и Надежде Владимировне Трапициной.

Авторы выражают также признательность рецензентам: кандидату исторических наук, доценту Екатерине Михайловне Берестовой, кандидатам технических наук, доцентам Владимиру Константиновичу Барсукову и Юлии Валерьевне Матюниной, кандидату технических наук Вячеславу Александровичу Страхову, конструктивные замечания которых позволили значительно улучшить качество учебного пособия.

Ответственность за все недоработки, которые могут открыться, при чтении пособия, авторы берут на себя.

1. ИЖЕВСКИЙ ЗАВОД И/ИЛИ ИЖЕВСКИЕ ОРУЖЕЙНЫЙ И СТАЛЕДЕЛАТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЫ

Место, выбранное в конце 50-х годов 18 века изыскателями, для строительства Ижевского железоделательного (железоковательного) передельного завода, обладало значительным энергетическим потенциалом для передела хрупкого твердого чугуна в ковкое железо. А, именно, «дикое глухое место», в котором началось строительство завода и плотины, для создания «скопа силовой воды», на небольшой, но полноводной реке Иж, впадающей в Каму, было еще и богато нетронутым лесом, основным видом сырья для приготовления главного топлива тогдашней металлургии – древесного угля.

Впрочем, эти же причины привели к возведению, находящегося поблизости, Воткинского железоделательного завода на реке Вотка. Появление Камских, Воткинского и Ижевского, заводов, связано с именем графа П.И. Шувалова. Предыстория этого такова. В 1754 году Шувалов получил во владение Гороблагодатские заводы (Кушвинский, Верхнетурунинский, Баранчинский и строящийся Нижнетурунинский) и Гороблагодатское железорудное месторождение, открытое в 1734 году. Общее название этих уральских заводов связано с их расположением вокруг источника железной руды – горы Благодать.

Истощение энергетических запасов, в виде леса, в районе добычи железной руды и производства чугуна привело уральских мастеров Шувалова в Прикамье для поиска мест, в которых можно было бы строить железоделательные заводы. После обстоятельных поисков такие места были найдены. В 1757–1759 годах уральскими умельцами из-под Благодати была построена Воткинская плотина и введен в эксплуатацию Воткинский железоделательный завод.

10 апреля 1760 года эти же мастеровые начали строить Ижевскую плотину, строительство было закончено в 1763 году и завод начал работать. К тому времени Шувалов умер, и частный завод за долги был отдан в казну.

Ижевский завод, наряду с множеством других уральских заводов, имел относительно небольшие размеры и производил из чугуна кричное железо и якоря. Чугун в «чушках» с гороблагодатских заводов сначала водным путем на баржах по Чусовой и Каме доставлялся до пристани Гольяны, затем 40 верст на лошадях – на Ижевский завод.

Технология переработки чугуна включала нагрев и окисление его составных частей в горне за счет древесного угля и воздуха, и получения крицы (сыродутного железа) – рыхлого кома размягченного железа в смеси со шлаком и частицами несгоревшего угля, которая отбивалась молотом. Указанные операции, нагрев с последующей отбивкой, приводили к значительному снижению в расплаве «железо-углерод» примесей и углерода (меньше 2,14%), что в свою очередь, позволяло приобретать готовому продукту свойства ков-

кости при достаточной твердости. Из такого железа можно было изготавливать холодное и огнестрельное оружие.

Для регулирования температуры пламени и эффективного окисления составных частей чугуна подача воздуха в горн осуществлялась воздушными мехами. Меха и молот имели привод от водяных колес, вращаемых энергией воды, источником которой был плотина искусственного водоема – Ижевского пруда. Основная часть готовой продукции (железа и изделий из него) также по Каме отправлялась к местам продажи и дальнейшего использования. Такой путь исходного материала (чугуна) и получения готовой продукции считался экономически более приемлемым и эффективным, нежели изготовление кричного железа на месте производства чугуна на Урале.

Следует подчеркнуть, что для передельного завода, кроме, чугуна, технологии, машин, «энергии топлива», «энергии силы» и гужевого транспорта, нужны были работники, которые реализуют технологию передела, управляют потоками энергии (впрочем, сам термин «энергия» вошел в научный обиход только в 19 веке) и выполняют все подготовительные операции, к указанной технологии. Вопрос с работниками решался, с одной стороны, приглашением мастеров, знакомых с технологией передела, а, с другой, приписыванием к заводу крестьян.

В 1774 году во время восстания Пугачева Ижевский завод был разрушен, затем – восстановлен и продолжал свою работу до начала 19 века.

Новые времена и новые события обеспечили мощный импульс для развития Ижевского завода. Революция 1789 года во Франции, последующие походы революционных войск во главе с Бонапартом, привели к удивительному, казалось бы, следствию. В 1800 году Российский император Павел I, обеспокоенный этими походами, решил построить новый оружейный завод в Прикамье, подальше от возможного театра военных действий. В то время в Российской империи было два оружейных завода один – в Туле, другой – в Сестрорецке. Эти заводы в новые времена не могли обеспечить запросы военного министерства в необходимом количестве холодного и стрелкового оружия; их расположение также не удовлетворяло условиям скрытности и недоступности для потенциального противника.

Поиск места для нового оружейного завода продолжался довольно долго, пока 20 февраля 1807 года не появился высочайший указ Александра I о строительстве такого завода в Прикамье. Впрочем, точного места строительства завода не было указано. Выбор его возлагался на оберберггауптмана (старшего горного начальника – по чину равного генерал-майору) А.Ф. Дерябина, возглавлявшего в то время Гороблагодатские, Камские, Богословские, Демидовские, Дедюхинские и Пермские железодельные и медеплавильные заводы, железные и медные рудники и соляные промыслы. 10 июня 1807 года таким местом был объявлен «город Ижа» [А:15]. Решающую роль в этом сыграли: случай, уже работающий железодельный завод и мощное гидротехническое сооружение – плотина Ижевского пруда.

Новый завод именовался: и как Камский оружейный завод, и как Камско-Ижевский Александровский завод, и как Ижевский Оружейный и Железоделательный завод. В 1884 году он получил окончательное имя Ижевские Оружейный и Сталелитейный заводы. Такое название заводы имели и после 1917 года, порой его сокращали до Ижстальзавода.

Приказом №14 от 26 марта 1939 года Наркома вооружения Б.Л. Ванникова Ижстальзавод № 180 разделён на Metallургический завод (№71) – в настоящее время ПАО «Ижсталь» и Машиностроительный завод (№74) – в настоящее время Группа компаний «Калашников».

Приведем некоторые даты, связанные именованием завода.

10.04.1760 г. На реке Иж заложен Железоделательный передельный завод.

20.02.1807 г. Александром 1 подписан Высочайший Указ об организации в Прикамье Оружейного завода.

10.06.1807 г. А.Ф. Дерябин объявил об открытии оружейного завода в городе «Ижа»

1810-1830г.г. В архивных документах завод называют и Камско-Ижевский Александровский завод, и Ижевские Оружейный и Железоделательный заводы, и Камско-Ижевский оружейный завод.

1.07.1884 г. Имя завода – «Ижевские оружейный и сталелитейный заводы».

1917 г. - 1921 г. Ижевский завод. Ижевские оружейный и сталелитейный заводы. Ижевский оружейный завод.

1921 г. - 1927 г. Ижстальзавод

1928 г. Ижевский сталелитейный завод №10.

1929 г. Государственный союзный Ижевский сталелитейный оружейный завод «Ижстальзавод» №10

1929 г. -1936 г. Государственный союзный Ижевский сталелитейный оружейный завод «Ижстальзавод» №10

30.12.1936 г. Приказом наркома оборонной промышленности «Ижстальзавод» (завод №10) получил номер №180.

1937 г. -1939 г. Государственный союзный Ижевский сталелитейный оружейный завод «Ижстальзавод» №180

1939 г. Разделение Ижстальзавода (номер №180) на Машиностроительный завод (номер №74) и Metallургический завод (номер №71).

Становление архитектурного облика завода и «города Ижа» связано с именами первого начальника Ижевского оружейного завода А.Ф. Дерябина, бывшего в таком качестве до 1809 года, и заводского архитектора С.Е. Дудина, приглашенного на работу А.Ф. Дерябиным. Корпуса завода хорошо видны на генеральном плане «города Ижа» 1808 года и подробно вычерчены на генеральном плане Ижевского Оружейного и Железоделательного завода, «показанного отстройкою в описании на 1820 год...», представленных в [А:15]. Вертикальный поперечный разрез плотины и поперечный разрез 4-х этажного здания главного корпуса завода показаны в приложении (рис.П.8). Во второй половине 19 века, город и завод упрочили те черты, которые были

заложены в них основателями. Планы Ижевска и Ижевского завода того времени также показаны в приложении (рис. П.1, П.2).

Продукция завода на протяжении всего времени его существования: огнестрельное оружие, металл и изделия на его основе.

В [А:11] приведены виды и калибры огнестрельного оружия, выпускаемого Ижевским заводом в 19 веке. Калибр оружия задавался в линиях, размер линии равен десятой части дюйма, т.е. 2,54 мм.

С 1807 года по 1844 год завод производил гладкоствольные 7-и линейные (17,78 мм) кремневые ружья, заряжаемые с дула. С 1845 года по 1854 год – гладкоствольные, ударные, 7-и линейные (17,78 мм), заряжаемые с дула. С 1855 года по 1866 год – нарезные, ударные, 6-и линейные (15,24 мм), заряжаемые с дула. С 1867 года по 1873 год – нарезные, 6-и линейные (15,24 мм), переделочные разных систем, заряжаемые с казны. С 1874 года по 1890 год 4-х линейные (более точно 4,2 (4,23) линии – 10,67 (10,74) мм), винтовки Бердана. С 1891 года 3-х линейные (7,62 мм) – винтовки Мосина образца 1891 года. Термин «винтовка» появился со времени изготовления нарезного оружия.

Собственниками завода сначала являлись частные лица, затем государство; при становлении оружейный завод был приписан к горному ведомству, затем передан в ведомство военное.

С 1865 года по 1884 год завод находился в аренде и управлялся на коммерческих началах. Арендаторами были Д.С. Фролов (с 1865 года по 1871 год), П.А. Бильдерлинг (с 1871 года по 1879 год), Г.И. Стандершельд (с 1879 года по 1884 год) [А:15]. Арендаторы обязывались изготавливать ежегодно определенное количество оружия по установленной цене. Кроме того, в договорах аренды оговаривались различные дополнительные условия, например, арендатор Бильдерлинг, обязывался установить машинное производство ружей и изготовление стволов для других заводов.

При арендаторах на заводе стали выпускать «малокалиберные» винтовки Бердана, освоили серийную (машинную) технологию производства, основали сталелитейную мастерскую, сначала на древесном угле, затем на тигельных печах, появилась мартеновская печь, позднее на заводе стали работать прокатные станы. Уже с 1874 года на заводе изготавливали различные сорта стали для стволов и оружейных частей. До этого времени, требуемая для производства «берданок», ствольная сталь закупалась за границей и обходилась очень дорого. Начало производства на заводе «малокалиберных» винтовок Бердана, отправило в историю стволосварную технологию изготовления оружейных стволов. При арендаторах на заводе появились телеграф и телефон.

В 1875 году, также при арендаторах, в стволосверлильной мастерской, в помощь водяному колесу, появилась первая паровая машина мощностью 20 л.с. Её появление, во многом, было связано с частым недостатком воды в Ижевском пруду. С целью экономии водных ресурсов изыскивались также технические устройства, которые могли бы более эффективно, чем водяные

колеса, использовать водный напор. Такими устройствами были водяные турбины. В 1876 году на заводе были установлены первые две турбины Жонваля.

В 1891 год началось переустройство завода и реконструкция производственных корпусов, связанная с постановкой на производство трехлинейной винтовки Мосина. В это время появились первые проекты электрического освещения. Началось сооружение первой миниГЭС с приводной турбиной Жонваля и динамо-машиной постоянного тока Сименса.

В 1939 году Ижстальзавод был разделен на Машиностроительный завод и Metallургический завод.

Со дня основания в 1760 году продукцией завода было железо (сталь) и оружие. После 1917 года изменилась номенклатура производимой продукции, профиль завода остался прежним.

За годы работы завода существенные изменения претерпели технологии изготовления огнестрельного оружия и производства металла. Ручное изготовление оружия сменилось поточном (машинным) производством; кричная технология производства железа сменилась на технологию изготовления стали, включая сталь инструментальную.

Энергетика завода также изменилась. Заводская «энергия огня» с 1760 года началась с древесного угля и продолжилась использованием разных, главным образом, местных видов топлива, включая генераторный газ. «Энергия силы» после этапа гидроэнергетики, начало которого определено 1760 годом, шагнула в этап паровой энергетики, исчисляемый с 1876 года, а затем вступила в этап электроэнергетики, начавшийся в 1891 году. Но с 1760 года по 1939 год заводская энергетика была автономной, т.е. – воспроизводилась за счет местных ресурсов. Она не была связана с другими источниками энергии за пределами Ижевского завода.

Контрольные вопросы к главе 1

1. Чем руководствовались первые изыскатели при выборе места для строительства Ижевского железоделательного передельного завода?
2. Каким путём чугун с Гороблагодатских заводов доставляли на Ижевский завод?
3. Что представлял собой передел чугуна в ковкое железо?
4. Каким образом приводились в движение меха горнов и молотов кричной фабрики?
5. Каковы причины появления Оружейного завода в городе «Ижа»?
6. Какие названия имели Ижевские заводы с момента образования и до 1939 года?
7. Какие новые технологии и машины стали применять на Ижевских заводах при арендаторах?
8. В каком году Ижстальзавод был разделен на Машиностроительный и Metallургический заводы?
9. Что понимают под автономной энергетикой Ижстальзавода?
10. Какие этапы включает автономная энергетика Ижстальзавода?

2. ГИДРОЭНЕРГЕТИКА ИЖЕВСКОГО ЗАВОДА

Технология изготовления кричного железа из чугуна реализовалась при помощи горнов и кричных молотов. Для создания огня в горне, в который помещалась «чушка» чугуна, требовался древесный уголь, подача воздуха осуществлялась мехами, крица отбивалась молотом. Мехи и молот имели привод от водяных колес. Вода поступала к колесам через рабочие прорезы в плотине. Строительство завода было начато с возведения плотины.

2.1. История заводской гидроэнергетики в датах

10. 04.1760 года. Началось строительство плотины Ижевского пруда. С этой даты отсчитывается начало строительства железодельного завода и начало первого этапа его автономной энергетики.

1763 год. Плотина построена. Первые пять деревянных водяных колёс «кричной фабрики» стали приводить в движение воздушные мехи и кричные молоты.

1774 год. Завод разорен войском Емельяна Пугачева.

1799 год. На заводе было в работе 16 деревянных колёс и 4 запасные.

20.02.1807 года. Александром 1 подписан Высочайший Указ об организации Камского оружейного завода.

10.06.1807 года. А.Ф. Дерябин объявил об открытии оружейного завода в городе Ижа

1807 год. Глобальное переустройство завода; началось строительство крупнейшего по тем временам многоэтажного кирпичного заводского корпуса Оружейного завода. На заводе начал работать архитектор С.Е. Дудин.

1809 год. Заводское оборудование приводились в движение 32-мя «гидравлическими» колёсами; кроме них ещё 2 водяных колеса работали на «пильной мельнице» слева от плотины. Архитектором завода, отвечающим за гидроэнергетику завода, был Митрюков.

1810 год. Из Тулы прибыли инженер-поручик Кершень(сын) и гидротехнический мастер XIV класса Кершень (отец). Под их руководством на плотине начались работы по устройству второго рабочего прореза.

1811 год. Маркшейдер Мамышев составил чертежи, по которым были сделаны 1 и 2 рабочие прорезы. В 1821 году Мамышев стал обербергмейстером и начальником Горноблагодатских заводов.

1812 год. Для тушения пожаров, которые часто вспыхивали на заводе, протоиерей Захарий Лятушевич изобрёл «заливательные трубы» – своеобразный передвижной водомёт.

Из Екатеринбурга были командированы на завод плотинные мастера – «похштейгер» Соколов и плотинный уставщик Усольцев. Под их надзором в плотине были обустроены 1 и 2 рабочие прорезы.

1815 год. В основном было завершено строительство нового кирпичного корпуса и заводской башни.

23.10.1816 года. Департамент инженеров Путей Сообщения, на который была возложена постройка и реконструкция плотин военных заводов, командировал инженера-майора Анненкова для проведения работ по обустройству плотины, прорезов и ларей. С этого времени гидравлическая система Ижевских заводов встала под надзор военных инженеров. Анненков проводил работы до 1819 года.

1824 год. Произведено расширение и повышение заводской плотины и перестройка прорезов.

1825 год. На изготовление 39 новых деревянных колёс было затрачено из казны 2573 рубля. Изготовление одного колеса стоило 32 рубля, вала для колеса – 33 рубля, дного мотовилища – 30 копеек, одного отбойного бруса – 30 копеек.

1833 год. Был построен мост ниже плотины – это «Долгий мост». Архитектором завода был инженер-подполковник Камышников. Реконструкцией гидротехнических сооружений до марта 1833 года занимался представитель Департамента инженеров Путей Сообщения инженер-майор Загоскин. Назначен новый представитель Департамента инженер-майор Елфимов.

1834 год. Укрепление плотины. Через плотину сооружено «каменное шоссе».

26.03.1836 год. Механиком завода назначен Ф.А. Плате.

1837 году. Механик Ф.А.Плате разработал проект «водоподъёмной механической машины на случай пожара». Она должна была подавать воду в бак, установленный под заводской башней

1840 год. С целью увеличения «гидравлического давления» на водяные колёса была увеличена высота плотины чуть более 5½ сажений.

1842 год. Единственным приводом всей механики завода является вода. На Железодельном заводе работают 32 деревянных колеса и на Оружейном заводе – 23 деревянных колеса.

1850 год. В работе 57 деревянных водяных колёс: 40 на Оружейном заводе и 17 на Железодельном заводе

1856 год. В стволотокарной мастерской Оружейного завода установлено первое металлическое водяное колесо.

1857 год. Кроме металлического колеса в стволо-токарной мастерской на заводе действовало 45 деревянных водяных колёс:

1862 год. Произведена замена ещё четырёх деревянных колёс на металлические.

1863 год. На заводе работают 10 металлических клёпаных колёс. От второго «вешнякового» прореза вместо деревянного водовода к водяным металлическим колёсам в прессовой и стволотокарной мастерским построен металлический водовод.

1872 год. В машинозаварной мастерской установлено металлическое наливное колесо. На заводе работают 30 деревянных колёс и 16 металлических водяных колёс.

1876 год. Закончен монтаж двух гидротурбин «Жонваля».

1884 год. Кроме паровых двигателей на заводе 8 гидротурбин, 6 металлических колёс и 7 деревянных колёс. Закончено строительство нового водоспуска плотины, принявшего современный вид. В ствольно-сверлильной мастерской станки приводит в движение 80-сильная гидротурбина «Жонваля» и металлическое колесо. В механической мастерской установлена гидротурбина «Жирара».

1891 год. Началось переустройство завода, реконструкция производственных корпусов и модернизация существующих машин и станков. «Над 4 этажом заводской башни, взамен старых баков, установлены 2 новых. Проложены трубы и «железные ветви с кранами» по всем мастерским и фабричным корпусам кроме «кричной» и «сталелитейной» мастерских. Установлены 2 насоса для подачи воды в баки» [А:8]

1892 год. В молотовой мастерской «Кричной фабрики» на последних двух молотах произведена замена водяных двигателей на паровые.

1906 год. На основе гидротурбины Френсиса запущена в работу Большая Водяная мощностью 800 л.с. (588,8 кВт), снятая с эксплуатации и демотированная в 1972 году. Построено деревянное здание Малой Водяной Турбины.

1909 год. На основе гидротурбины Френсиса запущена в работу Малая Водяная Турбина мощностью 339,7 л.с. (250 кВт), снятая с эксплуатации и демонтированная в конце 40-х годов.

1924 год. На заводе выведено из эксплуатации и демонтировано последнее водяное колесо.

2.2. Объекты гидроэнергетики Ижевского завода

2.2.1. Гидравлическая система Ижевского завода

Гидравлическая система железоделательного завода включала плотину Ижевского пруда со спускными и рабочим прорезами, систему водоводов, по которым вода поступала к водяным колесам, водяные колеса, и систему водоводов и каналов по которым вода отводилась в реку Иж. Отличие гидравлической системы Ижстальзавода, от исторически первой системы, заключалось, в количестве рабочих прорезов вместо одного, их стало два, а также в том, что кроме колес, количество которых увеличилось, в ней, позднее, стали использовать гидравлические турбины. Кардинально изменились материалы, из которых стали изготавливать водоводы и водяные колеса.

Основное гидротехническое сооружение завода – плотина Ижевского пруда была сооружена в 1763 году. В последующие годы она неоднократно модернизировалась и реконструировалась.

Плотина была построена приписными крестьянами под руководством уральских мастеров по подобию, возведенной в 1759 году, плотины Воткинского железоделательного завода.

Фундамент плотины состоял из 4 траншей глубиной и шириной в сажень плотно забитых глиной. Каркас плотины был выполнен из деревянных брё-

вен, стянутых железными обручами. Пустоты каркаса были заполнены глиной. На строительство плотины ушло около 60 000 тонн глины. Сверху, над каркасом, была организована земляная насыпь. В плотинный комплекс, кроме того, входили береговые укрепления из ряда шпунтовых свай с обвязкою их продольными брусьями.

В теле плотины для протока воды из пруда были созданы прорезы: вешний («вешняшний») для спуска «лишней» воды, главным образом, в весеннее время, и рабочий (кричный), по которому вода через деревянные водотоки - лари, поступала к водяным колесам, от которых через систему механических передач, приводились во вращение рабочие машины. Для регулирования спуска воды через вешняшный прорез служили деревянные щиты, поднимавшиеся и опускавшиеся вручную. Со стороны пруда рабочий прорез имел щиты для регулирования подачи воды к водяным колесам.

Существенное укрепление плотины было выполнено к 1834-1835 годам. В результате, произведенной работы, длина плотины вместе с дамбой достигла длины около 285 сажень, ширина – 15½ сажень, высота плотины была оценена в 5 сажень. В 1835 году по верху плотины, для беспрепятственного проезда, была устроена каменная насыпь – шоссе. Насыпь была оснащена водостоками, вымощенными «плитным камнем». Края проезжей части были ограничены 78 столбами аршинной высоты. В 1867 году вдоль плотины со стороны завода была возведена сплошная ограда, высотой чуть более 1½ аршин.

Перед водоспуском плотины, для защиты от льдин, была возведена ледорезная ограда – вешняшный двор. В 1833 году на помосте посреди этой ограды была возведена Иордань. Она выполняла функцию часовни в дни Крещения.

О длине плотины имеются противоречивые сведения. В архивных документах указывается и 217 сажень, и 304 сажени. Разночтение, скорее всего, объясняется, тем, что иногда в длину плотины включали мост над вешняшными водосливами, а также ответвление в виде дамбы, защищавшее от наводнения низменный правый берег пруда, а иногда длина этих элементов при определении длины плотины не учитывалась.

Высоту плотины несколько раз поднимали. Её высота создавала условия для поднятия уровня «рабочей» воды, под которой понимали воду, находившуюся выше порога, ниже которого находилась «мертвая» вода. В 1815 году на заседании Ижевской оружейной конторы было решено увеличить уровень (рабочей воды) плотины до 3 аршин. Известно, что в 40-х годах 19 века скоп воды в пруду был поднят до 4 аршин 8 вершков. В 1876 году обшивка плотины была поднята еще выше, что дало возможность держать воду в пруду на уровне 4 аршин 12 вершков. В 1891 году уровень воды был поднят до рекордных 5 аршин 2 вершков [А: 8,15].

Важнейшая часть плотины – прорезы. Их неоднократно укрепляли и модернизировали. Вешняшные прорезы продолжались сливными мостами. Ра-

бочие прорезы – водоводами – ларями, которые проходили через сквозные арки главного корпуса.

В 1870 году водовод первого ларевого прореза проходил через арку слева от заводской башни главного корпуса и вел к колесам металлургического производства, он имел длину в 19 саженой, – ширину в 3,5 аршина и – высоту в 3 сажени. Водовод был выполнен из деревянных 3,5 дюймовых досок, стянут чугунами ободами и поддерживался металлическими цепями. Водовод соединял прорезы с разветвлённой системой деревянных водоводов, подводящих воду к рабочим колёсам в мастерских. Водовод второго ларевого прореза был расположен справа от заводской башни, он подавал воду на оружейное производство, его конструкция, длина и высота были такими же, что и у первого водовода, но ширина была чуть меньше, она имела размер около 3 аршин.

Описание плотины и гидротехнических сооружений Ижевского завода прекрасно представлены в работе [А:8]. В ней, изобилующей планами, показана эволюция гидротехники завода на протяжении 19 века и приведены планы завода и его гидротехнической системы в 1848г., в 1857г., в 1872г., в 1890 г. Компьютерная обработка этих планов представлена в [А:15]. Оригинальные планы из [А:8], приведены в приложении (рис. П.3– П.7).

В 1848 году вода поступала к рабочим машинам через первый (кричный) и второй (стволозаварный) прорезы, нерабочая вода спускалась, через первый и второй вешняшные прорезы. На плане [А:8] указана дата постройки первого рабочего (кричного) прореза – 1760 год, второго (стволозаварного) рабочего прореза – 1809 год. На этом плане, на левом берегу Ижа, показана лесопильная мельница, водовод к которой проложен от первого вешняшного прореза. Указан и год постройки лесопильной мельницы – 1760 год.

На плане 1857 года изменено название рабочих прорезов, теперь они назывались: первый ларевый и второй ларевый прорезы. Сброс воды по-прежнему осуществлялся через два вешняшных прореза. На этой схеме показаны не только рабочие прорезы, но и водяные колеса железодельного и оружейного заводов. На плане 1857 года в нижней оконечности сливного моста вешняшного прореза, расположенного ближе к заводу, показан водоотводный плот, защищающий русло реки от значительных подмывов дна и берега реки в месте схода воды со сливного моста.

На плане 1872 года вешняшные и рабочие прорезы соответствуют плану 1857 года. Но на этом плане уменьшилось количество сливных каналов и показан водовод с колесами в стволозаварной. И еще одно нововведение. Рядом с плотиной над одним вешняшным прорезом, расположенным ближе к заводу, расположились помещения гидротехника, над другим – канцелярия. Видимо, вода через эти прорезы спускалась нечасто и служащих не смущал шум от её спуска.

В 1872 году из-за недостатка воды в заводском пруду, была поднята обшивка плотины и устроены две небольшие дамбы, для защиты населения от

наводнения. Это устройство дало возможность держать воду в пруду на уровне 4 аршин и 12 вершков.

На плане 1890 года остался один вешняшний прорез и водоспуск, а количество рабочих прорезов увеличилось до трех. Сделан еще один прорез. Его водовод проходил рядом с торцевой левой стеной главного корпуса. В 1909 году через этот водовод вода будет поступать к гидротурбине Френсиса, расположенной во вновь построенном деревянном здании Малой Водяной Турбины. Помещения канцелярии и гидротехника, показанные на плане 1872 года, теперь отсутствуют. На плане отсутствует лесопильня и её водовод, показанные на предыдущих планах.

Как отмечено выше, от рабочих прорезов вода через водоводы поступала к колесам. Количество рабочих колес на заводе менялось. В 1763 году их было всего пять. Колёса «кричной фабрики» через систему рычагов приводили в движение воздушные меха горнов и кричные молоты. Деревянными были и колёса, и заслонки, и водоотводные трубы. В 1799 году в работе было уже 16 деревянных колёс, 4 колеса были в запасе. В 1809 году рабочие машины завода приводились в движение 32-мя гидравлическими колёсами, кроме них ещё 2 водяных колеса крутили оборудование «пильной мельницы» слева от плотины. К колесам «пильной мельницы», а также сверлильной и точильной мастерским вели водоводы – деревянные трубы, стянутые железными обручами. В 1825 году на изготовление 39 новых деревянных колёс было затрачено из казны 2573 рубля. Изготовление одного колеса стоило 32 рубля, вала для колеса – 33 рубля, одного мотовилища – 30 копеек, одного отбойного бруса – 30 копеек. В 1842 году, по-прежнему, единственным источником привода всей механики завода являлась вода – 32 деревянных колеса на железоделательном заводе и 23 деревянных колеса на оружейном заводе. В 1850 году в работе 57 деревянных водяных колёс: 40 – на оружейном заводе и 17 на железоделательном заводе. Самое большое деревянное колесо имело диаметр около 4 сажений.

На Ижевском заводе применялись деревянные лопаточные среднебойные и верхнебойные (наливные) колеса. В среднебойных колесах вода подавалась на лопатки, расположенные на середине рабочего колеса, в верхнебойных (наливные) – на лопатки верхней части колеса. Верхнебойные колеса имели несколько меньший диаметр, чем среднебойные.

В 1856 году в стволотокарной мастерской оружейного завода было установлено первое металлическое водяное колесо диаметром чуть более 4½ сажени. Колесо имело зубчатый обод и 54 ковша, оно было обшито щитами из котельного железа. Это колесо было наливным. Рабочими органами у него были не лопатки, а ковши. Потери воды в нем были меньше, а КПД выше, чем у колес с рабочими органами в виде лопаток.

Для подвода воды к водяному колесу была установлена, вместо деревянной трубы, первая железная – длиной 6 сажений и диаметром чуть менее 1½ аршин. До этого все трубы были деревянными из досок толщиной 3½ дюйма. По окружности они были скреплены железными обручами через

1–1½ аршина. Железные трубы изготовлялись из котельного железа и были склёпаны внахлест. Толщина стенок железной трубы ¼ дюйма.

1857 году на заводе кроме металлического колеса в стволо-токарной мастерской действовало 45 деревянных водяных колёс:

- 1 – на «пильной мельнице»;
- 1 – в прессовой мастерской;
- 5 колёс – в ствольно-сверлильной мастерской;
- 18 колёс – на железоделательном производстве;
- 1 – в прокатной мастерской;
- 1 – в сборочной мастерской;
- 1 – в штыковой и полировочной мастерских;
- 1 – в точильной мастерской;
- 1 – в большой полировочной мастерской;
- 1 – в токарно-штыковой мастерской;
- 4 колеса – в стволо-прокаточной мастерской;
- 5 колёс – в стволо-заварочной мастерской;
- 1 колесо – для приведения в действие воздухоудвки.

В 1862 год была произведена замена ещё четырёх деревянных колёс на металлические колеса. В 1863 году металлических клёпанных колёс стало уже 10. Тогда же от второго «вешнякового» прореза вместо деревянного водовода к водяным металлическим колёсам в стволотокарной мастерской был построен металлический водовод диаметром в 4 фута.

Для работы колес зимой над ними сооружали специальные отапливаемые помещения-теплицы.

В 1872 году *«В Ложевой мастерской ... установлено самое большое наливное колесо диаметром в 26 1/3 фута, объёмом ковшей 735 куб. футов. Малые металлические наливные колёса были диаметром 16 футов и объёмом ковшей 420 куб. футов. Большие колёса могли делать до 12 оборотов в минуту, а малые до 18 оборотов в минуту...»* [А:8]. В 1874 году количество колес на заводе уменьшилось до 33 штук. Их мощность была оценена в 600 л.с.

В 1875 году для снижения дефицита водной энергии управляющий заводом П. А. Бильдерлинг предлагал построить вторую (верхнюю) плотину пруда. Она должна была восполнять недостаток воды в пруду, случавшийся ежегодно в конце зимы и в летние месяцы. Уже было подобрано место, проведены соответствующие технико-экономические расчёты. Но строительство второй плотины так и не началось. Более экономичными способами восполнения недостающей энергии, по уточненным расчетам, оказались: применение паровых двигателей и замена водяных колес турбины. Паровая энергетика не зависела от уровня воды в пруду, а для привода гидротурбины, в сравнении с водяным колесом, требовалось меньшее количество воды и у неё выше КПД.

В 1876 году на заводе начали устанавливать гидротурбины. Были смонтированы две гидротурбины «Жонваля». Мощность одной турбины составляла 80 л.с., стоимость – 8261 рублей [А:15].

От водяных колес полностью отказаться было невозможно, что объяснялось, опять же, экономическими соображениями. В 1884 году на заводе, тем не менее, работают 8 гидротурбин, 6 металлических колёс и 7 деревянных колёс. Часть приводной мощности завода покрывается паровыми машинами.

Расположение гидротурбин и водяных колес описано в [А:8]. *«С правого (стволозаварного) водовпуска вода подавалась на 1 гидротурбину и 1 колесо по металлической трубе. С левого (кричного) водовпуска вода подавалась на 4 гидротурбины, 2 металлических колеса и 7 деревянных колёс. По специальному чугунному водопроводу возле «вешняков» вода поступала в корпус ещё на 3 гидротурбины и 3 металлических колеса...»*

В 1890 году в механической мастерской была установлена активная гидротурбина «Жирара». Кроме механической мастерской ещё одна гидротурбина «Жирара» мощностью в 100 л.с. была установлена на втором «стволозаварном» прорезе и приводила в движение механизмы образцовой, полировочной и проволочной мастерских в главном корпусе.

В 1891 году на заводе появились первые проекты электрического освещения. Началось сооружение первой миниГЭС с водяной турбиной Жонваля и динамо-машиной (генератором) постоянного тока Сименса.

Преимуществом гидроэнергетики, которую в 21 веке относят к классу нетрадиционной и возобновляемой, являются относительно низкие расходы на поддержание в надлежащем состоянии гидротехнической системы и в отсутствии затрат на водяное «топливо».

Ее недостаток заключается в сложной системе передачи движения от гидравлического источника силы к рабочей машине, расположенной на значительном расстоянии от него. В этом случае идеальной системой передачи энергии от источника к потребителю является «электрическая передача механических сил».

В 1906 году на заводе была запущена миниГЭС с гидравлической турбиной Френсиса, приводящей во вращение генератор мощностью 800 л.с. (588,8 кВт). Гидрокомплекс получил название «Большая Водяная Турбина». Он очень долго работал и был выведен из эксплуатации и демонтирован в 1972 году.

В 1909 году на заводе была запущена вторая миниГЭС, с такой же турбиной Френсиса. Её генератор имел мощность 339,7 л.с. (250кВт). Гидрокомплекс получил название «Малая Водяная Турбина». Малая Водяная Турбина была демонтирована в конце 40-х годов.

С появлением на заводе паровой энергетики в 1875 году и электроэнергетики в 1891 году количество водяных колес и водяных турбин, как средства механического привода, сначала уменьшилось, а затем сошло на нет.

В 1924 году на заводе было демонтировано последнее водяное колесо.

2.2.2. Водяные колеса

Водяное колесо – механическое устройство для преобразования энергии падающей воды в энергию вращательного движения для того, чтобы на оси колеса можно было совершать работу.

Деревянные водяные колеса имели рабочие органы в виде лопаток. Лопатки захватывают воду, под действием которой колесо вращается. По способу подачи воды на лопатки водяные колеса подразделялись на нижебойное (подливное), среднебойное и вышебойное (наливное) (рис. 2.1). В нижебойном колесе вода захватывалась нижними лопатками, в среднебойном колесе вода подавалась на лопатки на середине высоты колес, в вышебойном колесе вода подавалась на лопатки в верхней части колеса. Наименьший диаметр имели вышебойные колеса [А: 4,7].

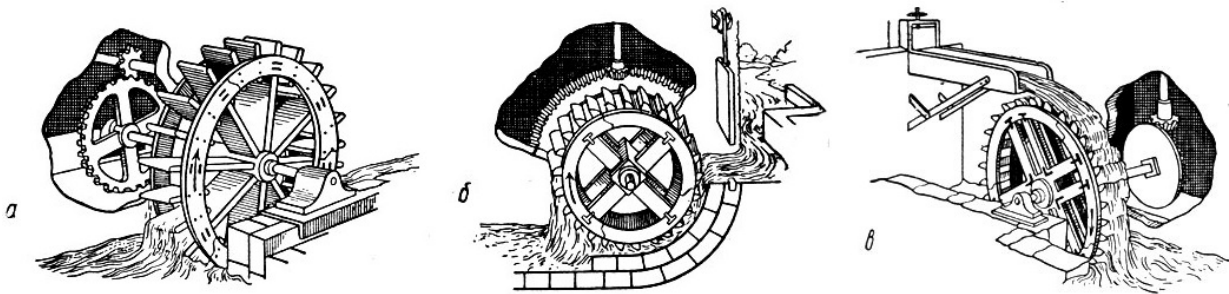


Рис.2.1. Типы водяных колес: а – нижебойное (подливное) колесо; б – среднебойное; в – вышебойное (наливное) колесо [А:7]

Нижебойные колеса устраивались на реках, имеющих большую скорость течения. В таких колесах вода подавалась под него и действовала на лопатки ударом. КПД нижебойных колес не превышает 30 %

Среднебойные колеса используются при больших расходах и небольших напорах воды. В таком колесе частично использовалась потенциальная, а частично кинетическая энергия. КПД таких колес составлял 50-60 %.

Вышебойные колеса применялись при небольшом расходе воды, и при значительном напоре. КПД вышебойного колеса с изогнутыми лопатками принимал значение до 70 %.

На Ижевском заводе применялись среднебойные и вышебойные колеса.

Исследования, показали, что изогнутые лопатки водяных колёс более эффективны, чем плоские, так как позволяют осуществить безударный вход воды на лопатки, что повышало КПД колеса до 70%.

Поскольку из металла можно было изготовить изогнутые лопатки любого вида, то металлические колеса получили большее распространение, чем деревянные колёса с плоскими лопатками.

Позднее появились наливные колеса, в качестве рабочего органа которых были не лопатки, а подвешенные к колесу ковши.

2.2.3. Водяные турбины

Гидротурбиной называют двигатель, преобразующий механическую энергию воды в энергию вращения ротора турбины.

Главное отличие водяной турбины от водяного колеса состояло в том, что в турбине вода входит на одну кромку лопатки, проходит по лопатке и выходит с другой кромки, не меняя направления движения. В водяном колесе вода входит и выходит в одном и том же месте, совершая перемещение по лопатке в обратную сторону. В турбине вода проходит одновременно по всем лопаткам, а в водяном колесе лишь по небольшой её части. Для привода гидротурбины требует меньшее количество воды. Для обеспечения безударного входа воды в турбину, её лопатки имеют изогнутую форму. Гидропотери в турбине меньше, чем в водяном колесе. При одинаковых окружных скоростях на ободу число оборотов турбины больше, чем у водяного колеса. Соответственно у неё выше КПД.

Турбины условно делят на активные и реактивные.

Турбины, использующие только кинетическую энергию потока, рабочие органы которых работают без избыточного давления, открыто, называют активными.

Турбины, использующие хотя бы частично потенциальную энергию давления, процесс преобразования энергии в которых происходит в замкнутых, изолированных от окружающей среды установках, называют реактивными. В них процесс преобразования энергии происходит в них при давлении на входе, превышающее атмосферное. При этом частично в них используется скоростной напор.

Наиболее распространенными активными турбинами являются ковшовые турбины. На ковшах происходит преобразование гидравлической энергии, заключенной в струе, в механическую энергию. Ковши равномерно распределены по ободу колеса и последовательно, один за другим, при вращении принимают струю.

К реактивным турбинам относят радиально-осевые, пропеллерные, поворотно-лопастные и диагональные. Для реактивных турбин характерно то, что рабочее колесо располагается полностью в воде, и потому поток воды, полностью отдает энергию одновременно всем лопастям рабочего колеса.

Наибольшее распространение имеют реактивные турбины.

Вал турбины может быть расположен вертикально и горизонтально.

Наибольшее распространение получили турбины с вертикальным расположением вала.

На Ижевских заводах применялись гидротурбины: Жонваля (Джонваля), Жирара и Френсиса [А:4,7].

В 1837 г. Геншель в Германии, а в 1843 г. Жонваль во Франции предложили первые реактивные осевые турбины (рис. 2.2), в которых вода движется параллельно оси двигателя.

Кроме направляющего аппарата и рабочих лопаток, присущих всем подобным турбинам, на турбинах Геншеля и Жонваля имелся ещё один элемент

– отсасывающаяся труба, являющаяся диффузором. Направляющий аппарат этой турбины расположен над рабочим колесом.

Гидротурбина Жонваля является полной или напорной турбиной, вода в которой заполняет все каналы между лопатками направляющего аппарата и рабочего колеса. Энергетический процесс в ней протекает за счёт изменения суммы энергии давления и кинетической энергии. В гидротурбине лопатки направляющего колеса и рабочего колеса имели форму винтообразно искривлённых поверхностей. Причём направление кривизны лопаток направляющего колеса противоположно кривизне лопаток рабочего колеса.

Турбины «Жонваля» широко использовались на промышленных предприятиях в течение всего 19 века.

В конце 19 и в начале 20 века в России турбины Жонваля изготавливали в Риге на заводе «Пирвица и Мантеля», в Москве в мастерских МВТУ и на заводе «Доброва и Набгольца».

В 1851 г. француз Жирар сконструировал первую активную осевую турбину (рис. 2.3).

Турбина включала: неподвижный направляющий аппарат, в котором скорость воды принимает определённую величину и направление, и вращающееся рабочее колесо. Вода в турбине движется параллельно оси вращения. При этом весь напор преобразуется в скорость струи, воздействующей на рабочее колесо.

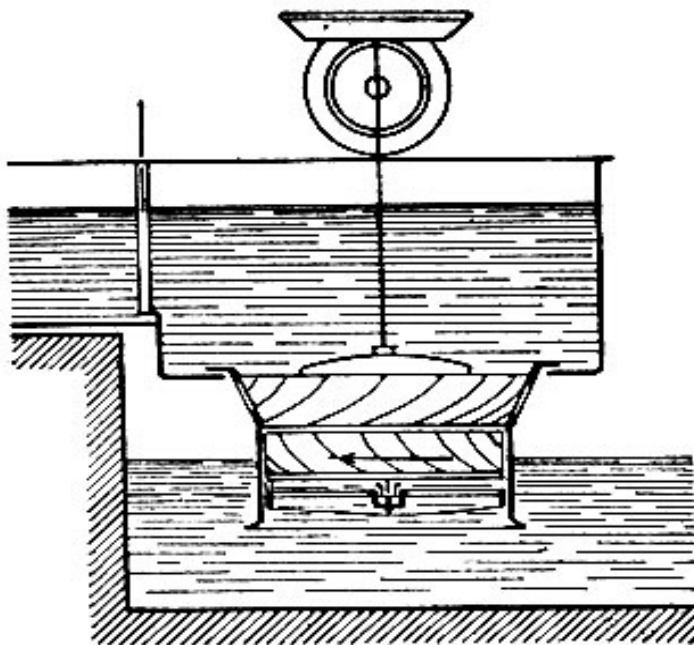


Рис. 2.2. Схема турбины Геншеля и Жонваля. Направляющий аппарат расположен над рабочим колесом. Движение воды параллельно оси турбины – турбина реактивно-осевая [А: 7].

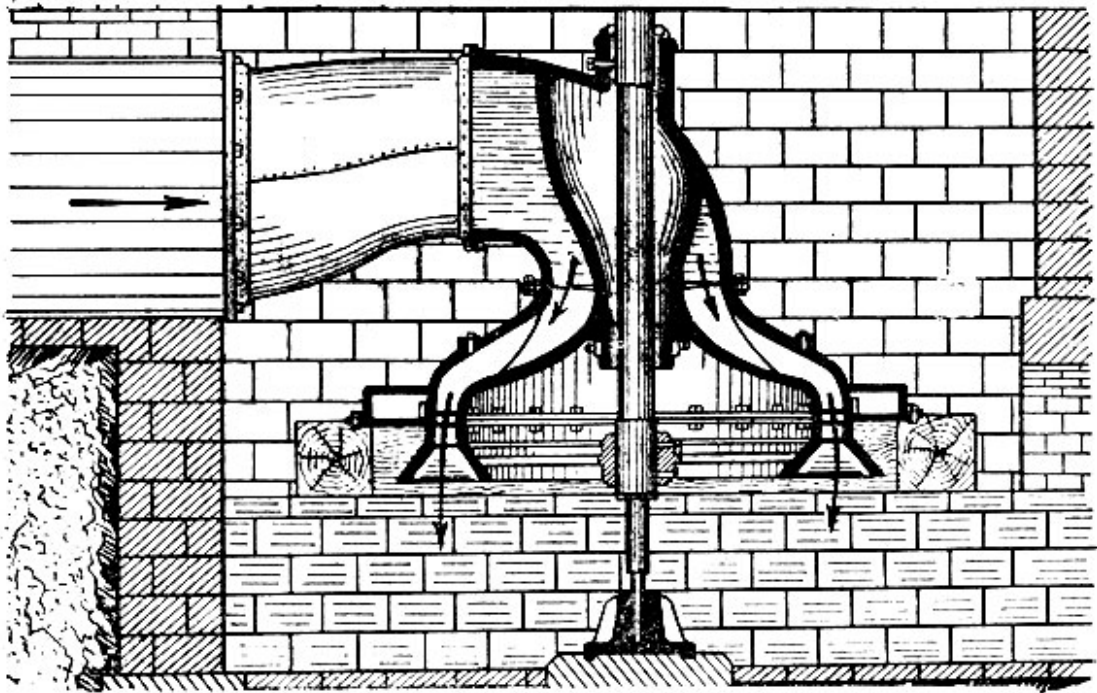


Рис.2.3. Турбина Жирара. Турбина осевая. Вода движется параллельно оси турбины. Турбина активная: весь напор преобразован в скорость струи в направляющем аппарате [А: 7].

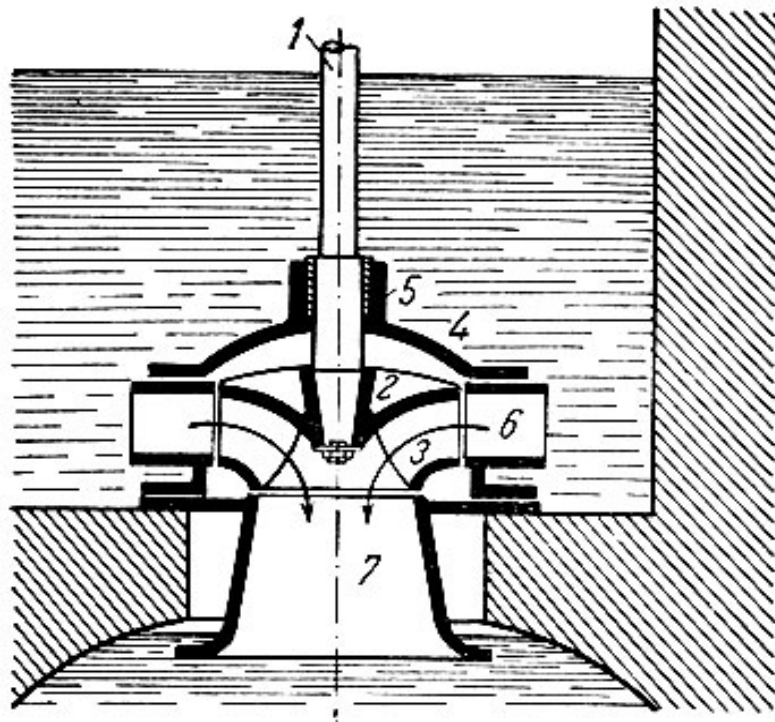


Рис. 2.4. Радиально-осевая турбина Френсиса: 1 – вал турбины; 2 – рабочее колесо турбины с лопатками; 3, 4 – крышка; 5 – уплотнение; 6 – лопатки направляющего аппарата; 7 – выход воды во всасывающую трубу [А: 7].

В 1847-1848 гг. Френсис предложил конструкцию радиально-осевой реактивной турбины (рис.2.4). В этой турбине направление потока воды в рабочих лопатках меняется с радиального на осевое, что позволяет объединить турбину со всасывающей трубой. Турбина имела направляющий аппарат, позволяющий осуществлять количественное регулирование мощности турбины. Регулирование осуществлялось за счёт изменения сечения для выхода воды без нарушения её безударного поступления. Для повышения коэффициента быстроходности, который определяется через число оборотов турбины при напоре в 1 метр и мощности в 1 л.с., турбины Френсиса делают сдвоенного типа.

На Ижевском заводе радиально-осевые реактивные турбины Френсиса применялись для привода генераторов электрической энергии Большой и Малой водяных турбин.

2.2.4. Воздуходувная машина с приводом от водяного колеса

В [А:2] подробно описано устройство воздуходувной машины, установленной в одной из мастерских Ижевского завода.

«Для доставления в горны необходимого при кричном производстве воздуха, вблизи Ижевской кричной фабрики, находится цилиндрическая однодувная (4-цилиндровая) машина, приводимая в движении силою наливного колеса и имеющая следующее устройство: наливное колесо принимает работу двигателя посредством ковшей, в которые вливается вода и своим весом заставляет вращаться колесо. На оба конца вала наливного колеса насажены чугунные маховики, которые с помощью железных тяг соединены с деревянными шатунами, окованными железом. Шатуны соединены с деревянными поршнями, обтянутыми с боков в 2 ряда кожей.

Поршни помещены в чугунные цилиндры, в которые встроены два деревянных клапана (входной и выпускной), обтянутые кожей.

Каждый цилиндр соединён с главной трубой, сооружённой по всей длине фабрики. Из главной трубы воздух с помощью кожаных рукавов и металлических сопел подаётся на охлаждение специальных форм.....».

Продольный разрез воздуходувной машины показан в приложении (рис. П.9). Вот такие деревянно-чугунные воздушные «компрессоры» стояли в мастерских завода в середине 19 века.

2.2.5. Приводы рабочих машин

Прудовая вода – источник силы для привода рабочих машин. Первые приводы горнов и молотов кричной фабрики получали движение от водяных колес.

Привод рабочей машины обычно включает: источник механической энергии, устройство для передачи энергии от него к рабочей машине и устройство для управления передаваемой энергией.

В зависимости от первичного источника механической энергии приводы подразделяют на водяные или гидравлические, паровые и электрические.

Гидравлические колеса, турбины используют энергию воды, паровые двигатели, турбины – пара, электрические двигатели – электрическую энергию. Все эти виды приводов работали на Ижстальзаводе.

Приводы с учетом их исторического развития и с точки зрения способов распределения механической энергии подразделяют на: групповой привод, индивидуальный и взаимосвязанный.

Групповой привод обеспечивает движение нескольких рабочих машин или нескольких рабочих органов одной рабочей машины. Передачу механической энергии от одного источника к нескольким рабочим машинам и ее распределение между ними производят с помощью одной или нескольких трансмиссий. Такой групповой привод называют также трансмиссионным. В трансмиссионном приводе при ремонте источника механической энергии выбывает из строя вся группа машин. Обычно в качестве приводного используют двигатель большой мощности. В качестве такового первоначально использовалось водяное колесо, затем паровой двигатель, потом электрический двигатель. Приводной двигатель приводил во вращение общий вал, расположенный, обычно, под потолком цеха. Вал имел значительные размеры, он тянулся по всей длине цеха.

Индивидуальный привод по сравнению с групповым приводом обладает рядом преимуществ. Отдельный двигатель приводит во вращение только одну рабочую машину. Такими двигателями, как правило, были паровые и электрические двигатели. Передаточное устройство индивидуального привода более компактно, чем в групповом приводе. Производственные помещения при этом не загромождаются тяжелыми трансмиссиями и передаточными устройствами; улучшаются условия работы и повышается производительность труда вследствие облегчения управления отдельными механизмами, уменьшения запыленности помещений, лучшего освещения рабочих мест; снижается травматизм обслуживающего персонала.

Взаимосвязанный привод содержит несколько источников механической энергии, при работе которых поддерживается заданное соотношение или равенство скоростей или нагрузок или положение рабочих органов рабочих машин. В этом приводе в качестве приводного применяют электрические двигатели. Необходимость в таком приводе возникает по конструктивным или технологическим соображениям.

Первые водяные колеса на железоделательном заводе получили вращение в 1763 году, последнее – было остановлено в 1924 году. Исторически первым был индивидуальный и групповой привод. Первыми рабочими ма-

шинами были воздушные меха – воздуходувные машины и кричные молоты, затем, на оружейном заводе, – токарные, шустровальные, сверлильные и другие станки и агрегаты. Привод от водяного колеса имел значительные потери при передачи движения от источник силы к рабочей машине.

Паровой привод в сверлильной мастерской завода заработал в 1875 году. Источником пара были паровые котлы паровых котельных. Паровыми приводами были оснащены прокатные станы и кузнечные молоты.

Известно, что в 1901 году электрический привод был установлен в полировочной и инструментальной мастерских завода, а в 1902 году электрический двигатель приводил в движение кран на сталелитейном производстве. В *«Технические условия на поставку турбины, генератора, моторов, предметов и материалов, потребных для устройства электрической передачи сил трёхфазным током 220 вольт 50 периодов в секунду на 250 киловатт в мастерские Оружейного и Сталелитейного заводов»* на поставку Малой Водяной Турбины были вписаны требование на асинхронный двигатель с фазным ротором мощностью 30 л.с. (22.08 кВт) [В: 8].

В конце 19 века широкое распространение получили групповые приводы. Сохранились фотографии (рис.2.5–2.9) группового привода станков токарно-сверлильной мастерской, второго отделения замочной мастерской, машинной приборной мастерской, ствольной мастерской, ложевой мастерской. На этих фотографиях можно увидеть под потолком мастерской общий вал, и множество ременных трансмиссий, приводящих от него, шпиндели станков. Мощный двигатель, вращающий цеховой вал, как правило, располагался за пределами мастерской.

Как вспоминал А.И. Аксельрод, в 1929 году, начинавший свою заводскую деятельность: *«Всё многочисленное станочное оборудование имело групповые приводы с контрприводами, от которых шли ременные передачи к каждому станку. Механические цеха представляли собой лес ремней, опускающихся с потолка до станка. Последние групповые приводы были демонтированы на заводе в 1947 году»*.

О значении ременной трансмиссии в жизни завода говорит и такой факт. В июне 1919 года, после выдворения белогвардейцев, завод начал работу, но станки нельзя было запустить, потому что колчаковцы сняли все приводные ремни. Каждый станочник вынужден был самостоятельно нашивать ремень из обрезков для своего станка. [А:15]. Правда прослужить такая самодельная трансмиссия могла лишь короткое время.

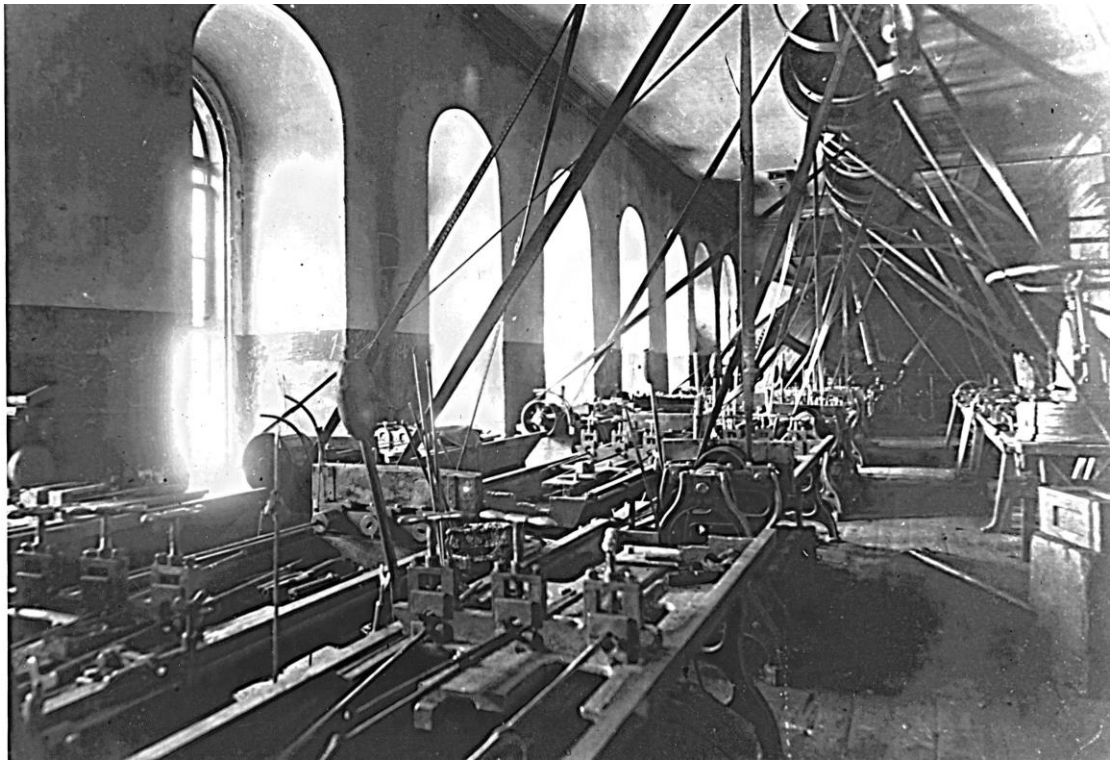


Рис. 2.5. Фото конца 19 века. Токарно-сверлильная мастерская [В:8]

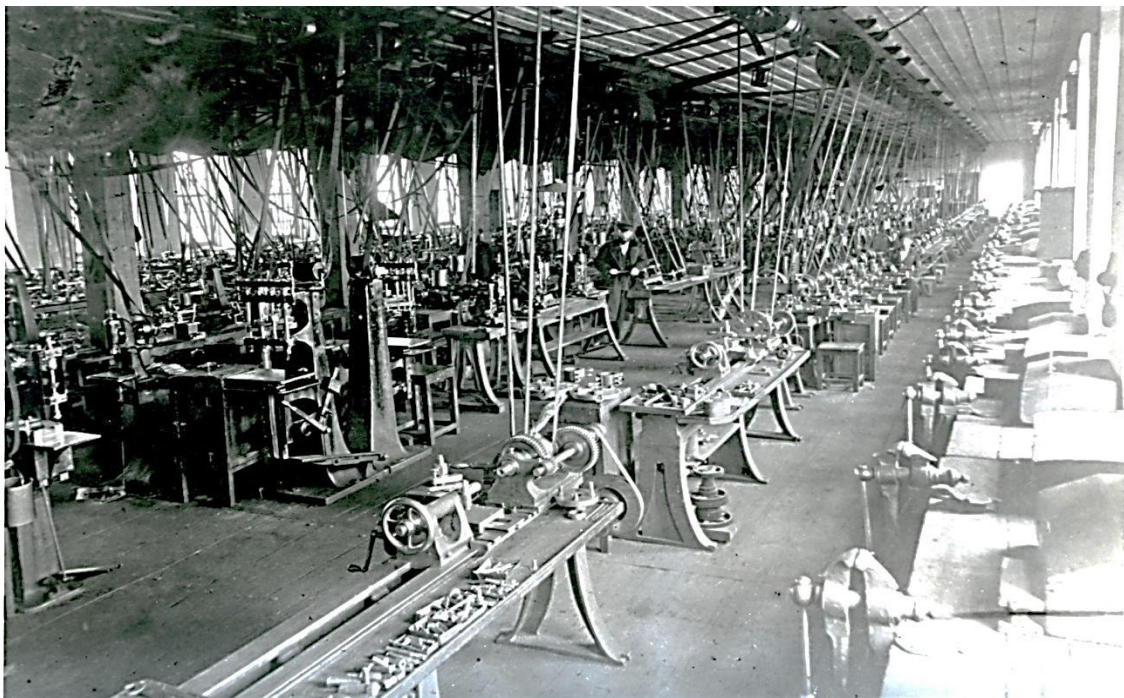


Рис. 2.6. Фото конца 19 века. Второе отделение замочной мастерской [В:8]

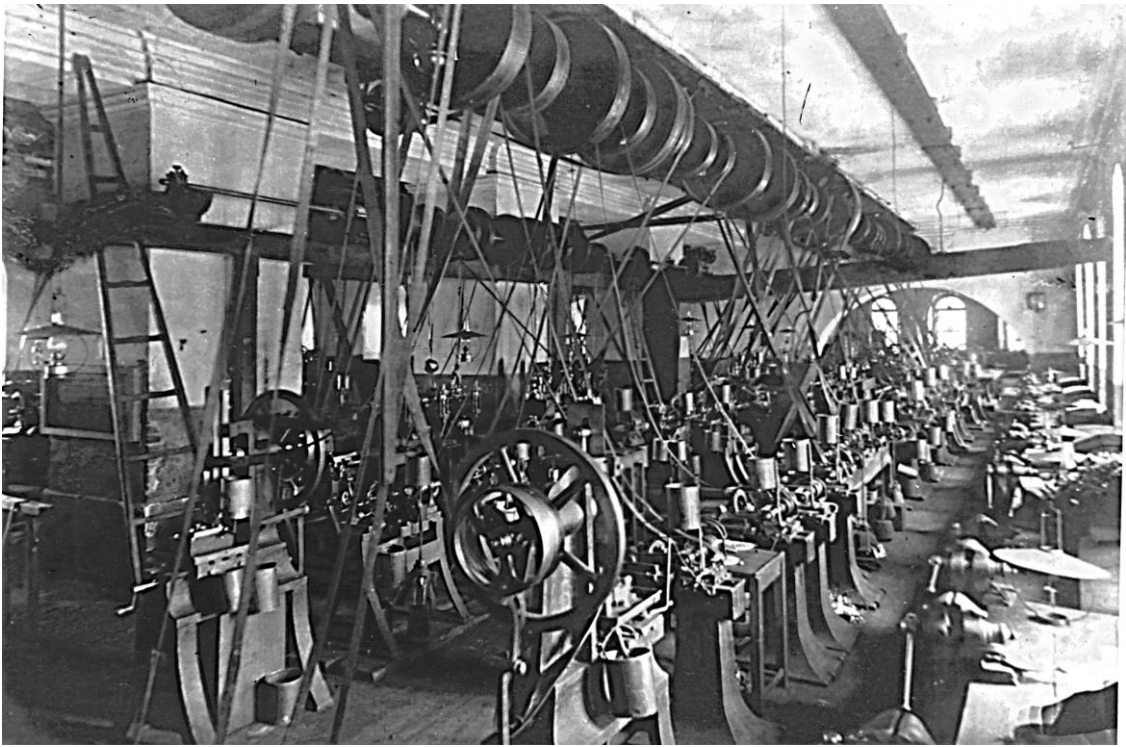


Рис.2.7. Фото конца 19 века. Машинная приборная мастерская [В:8]



Рис. 2.8. Фото конца 19 века. Ствольная мастерская [В:8]

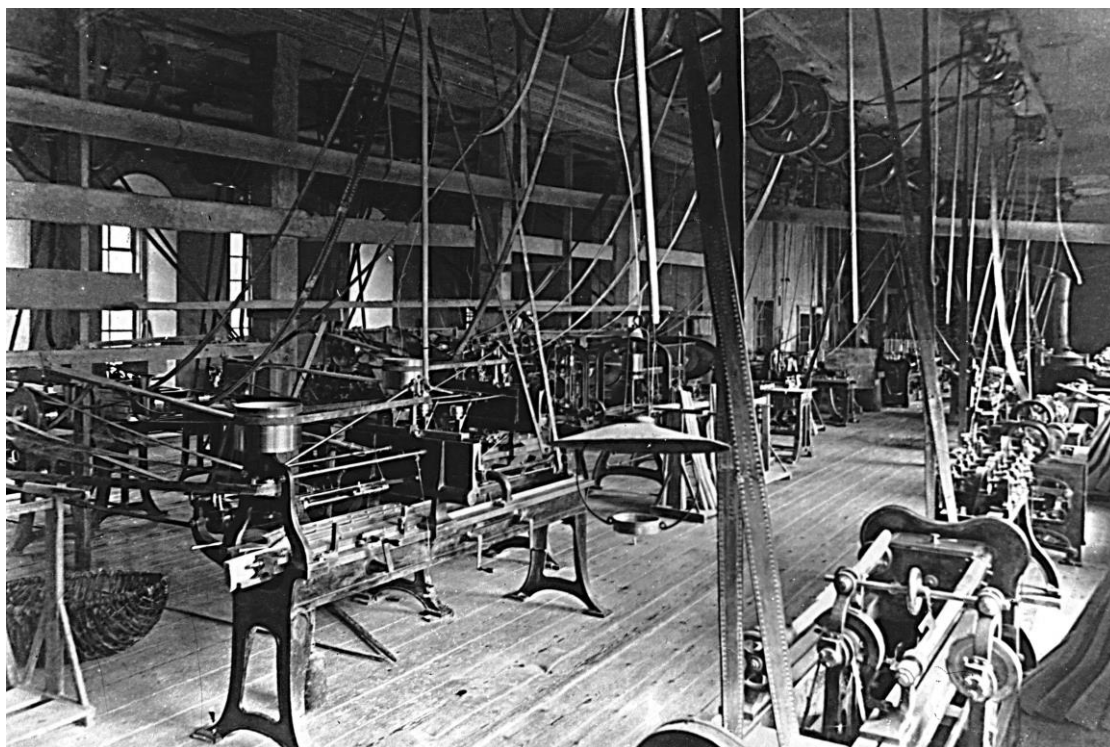


Рис. 2.9. Фото конца 19 века. Ложевая мастерская. Справа копировально-фрезерный станок, слева станок для проточки канала ствола в ложевой болванке [В:8]

Контрольные вопросы к главе 2

1. Сколько лет строили плотину Ижевского пруда?
2. В каком году на Ижевских заводах появились первые водяные колеса? – водяные турбины?
3. В каком году была запущена и в каком году была снята с эксплуатации Большая Водяная Турбина? – Малая Водяная Турбина?
4. Что включает гидравлическая система Ижевских заводов?
5. Какие основные параметры имеет и каково устройство плотины Ижевского пруда?
6. Какие виды прорезов имела плотина Ижевского пруда?
7. Чем отличается описание плотины и гидротехнических сооружений Ижевских заводов на плане 1848 года от плана 1857 года?
8. Чем отличается описание плотины и гидротехнических сооружений Ижевских заводов на плане 1872 года от плана 1890 года?
9. Какие виды водяных колес применяли на Ижевских заводах?
10. Какие виды водяных турбин применяли на Ижевских заводах?
11. Как устроена воздуходушная машина с приводом от водяного колеса?
12. Как устроен групповой привод с водяным колесом?

3. ПАРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА ИЖЕВСКОГО ЗАВОДА

Паровая энергетика завода, в отличие от гидроэнергетики, не зависит от внешних условий. Источником пара является паровой котел, потребителем – паровая машина или паровая турбина. Поскольку паровые машины могли размещаться на относительно небольшом расстоянии от рабочей машины, то их привод был более компактным по сравнению с приводом от водяных колес. Однако паровая энергетика требовала для получения пара большого количества топлива: дров, торфа, угля. Её отходы загрязняют окружающую среду. Паровые машины стоят достаточно дорого и требуют более квалифицированного обслуживания при эксплуатации и ремонте в сравнении с приводом от водяных колес. Поэтому первые паровые машины появились на заводе только в 1875 году, хотя попытки их применения предпринимались и раньше.

3.1.История паровой энергетики завода в датах

1841 год. В докладе военного министра было предложено рассмотреть вопрос «об установке на Ижевском заводе паровой машины», но правление завода не признало установку паровой машины полезным в виду её высокой стоимости. Причиной доклада явился дефицит воды в некоторые летние месяцы. Выходом из положения признали увеличение высоты плотины для увеличения уровня рабочей воды. Этот вариант посчитали более экономичным, чем переход на паровую технику.

1851 год. На Воткинском заводе был установлен паровой молот «Несмита». Механик Ижевских заводов Ф.Плате осмотрел новинку, доложил начальству о его удовлетворительной работе и о том, что этот молот не может быть использован для выделки оружия.

1876 год. В стволосверлильной мастерской установлена первая на заводе паровая машина мощностью 20 л.с.

1876 – 1877 годы. На кричной фабрике были установлены паровые молоты на 1т, $\frac{3}{4}$ т, $\frac{1}{2}$ т, четыре паровые колотушки по 12 пудов каждая, паровая машина в 12 л.с., два паровых котла для паровых молотов и воздуходувной машины. Паровые машины заменили несколько водяных колес.

1880 год. В стволосверлильной мастерской была установлена паровая машина 200 л.с. На кричной фабрике в молотовой мастерской установили еще одну паровую колотушку и паровой штамп на на 1т. Во вновь построенном корпусе прокатной мастерской были установлены 4 паровые машины в 250 л.с., 120 л.с., 5 л.с., 4 л.с.

1882 год. Были запущены в работу 2 паровые машины в 350 л.с. и 120 л.с. и 5 паровых котлов системы «Бельвиля» по 85 л.с. работающие на давление 10 атм.

1884 год. На заводе работали 2 локомотива.

1892 год. На территории завода недалеко от Долгого моста было возведено здание для трёх котлов системы «Паукша», паровых машин и для генераторов электрической энергии (динамо-машин).

1895 год. Недалеко от «Долгого моста» было построено кирпичное здание котельной «Гудок» для двух вертикальных паровых котлов «Стерлинг» предназначенных для обеспечения паром трёх паровых насосов, подающих воду в баки водонапорной башни. Пар котельной использовался также для отопления, находящихся неподалеку, мастерских завода. В этой котельной был установлен одноголосый заводской гудок.

1910 год. Под началом Механика завода Е.А. Чижевского, отвечающего за все механизмы, станки и гидротехнику, 600 рабочих, 12 паровых машин, 40 паровых котлов, 70 молотов и прессов, около 3000 саженей трансмиссий и паропроводов [А:15].

Привод рабочих машин от паровых машин имел значительные размеры и уступал по массогабаритным показателям электроприводу. Паровые машины постепенно уступали место электродвигателям. Однако паровые турбины показали свою эффективность в приводе электрических генераторов.

Дальнейшее развития паровой энергетики тесно связано с развитием электроэнергетики.

3.2.Объекты паровой энергетики Ижевского завода

3.2.1.Паровой котел

Паровой котел предназначен для генерации насыщенного или перегретого пара. Для этого он использует энергию топлива. В конструкции первых паровых котлов можно различить барабан пара высокого давления и систему труб. Прочность котла при повышенном давлении требует шаровой или цилиндрической формы, но эта форма при заданном объеме дает минимум поверхности. Система экранных труб увеличивает поверхность нагрева для поднятия производительности котла.

Исторически и логически дробление котла на систему труб шло по двум различным направлениям. Если внутри труб пропускались топочные газы, то дробился водяной объем котла и возникала конструкция жаротрубного или огнетрубного котла. Если внутри труб циркулировала испаряемая вода, то дробился газовый тракт котла и возникала конструкция водотрубного котла.

Первыми котлами на Ижевском заводе были паровые котлы изобретателей Бельвиля, Стерлинга, Паукша [А:4,7, В:2,3,8]. Конструкция котлов Бельвиля и Стерлинга была водотрубной, Паукша – жаротрубной.

В 1850 году француз Жюльен Бельвиль получил патент на котёл, носящий название «Котёл системы Бельвиль» (рис.3.1). Котел Бельвиля был снабжен самодействующим питательным аппаратом для питания котла водой, автоматическим регулятором для управления горением и давлением пара. Топливом для котла был каменный уголь. В России эти котлы производили Балтийский судостроительный и Франко-русский заводы в Санкт-Петербурге, а также Николаевский судостроительный завод в Николаеве.

В 1894 году американец Стерлинг изобрел вертикальный водотрубный котёл с трубами вальцованными прямо в барабан (рис. 3.2). Паровой котел

Стерлинга, позволял компоновать три, четыре, пять и шесть барабанов. Паропроизводительность таких котлов достигала 20 тонн/час и более, а давление до 15 атмосфер. Конструкция котла Стерлинга позволяла сжигать самые разнообразные виды топлива – от древесных опилок и дров, до угля и газа.

Котел Паукша является видоизменением жаротрубных котлов (рис. 3.3). Обычный жаротрубный котел состоит из цилиндрического котла, в который вставлены в продольном направлении 1, 2 или 3 жаровых трубы. Они служат первым дымоходом для топочных газов, а в большинстве случаев вмещают также и саму топку. Отличительной особенностью котла Паукша является третья жаровая труба, идущая на $\frac{2}{3}$ его длины от его задней стенки. Она служит обратным дымоходом и способствует улучшению растопки котла. Кроме того, она позволяет избежать основное неудобство трехтрубных котлов – расположение топок на 2-х различных уровнях.

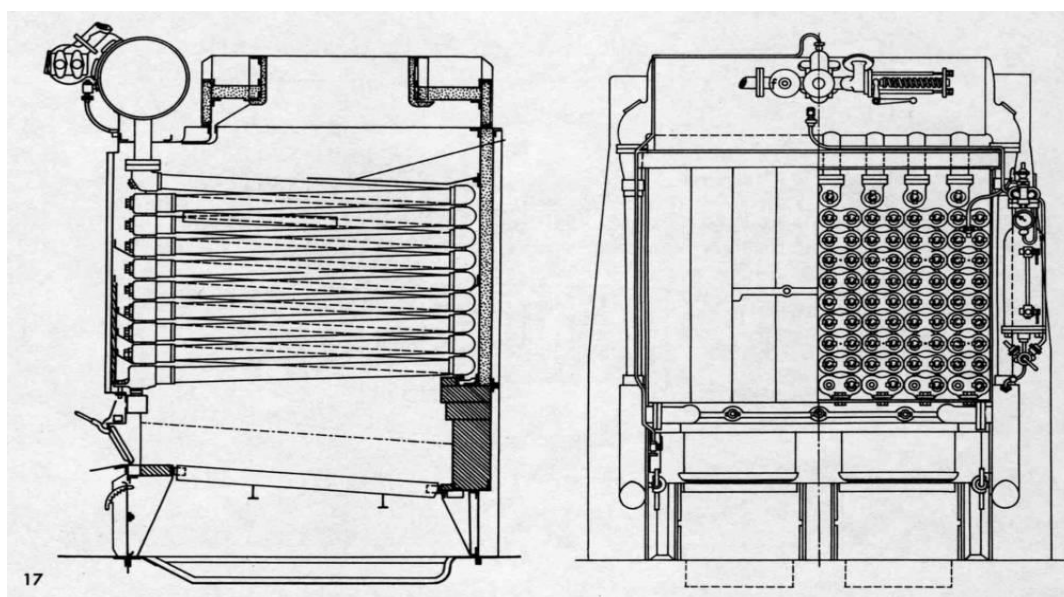


Рис. 3.1.Секционный водотрубный паровой котёл Бельвиля

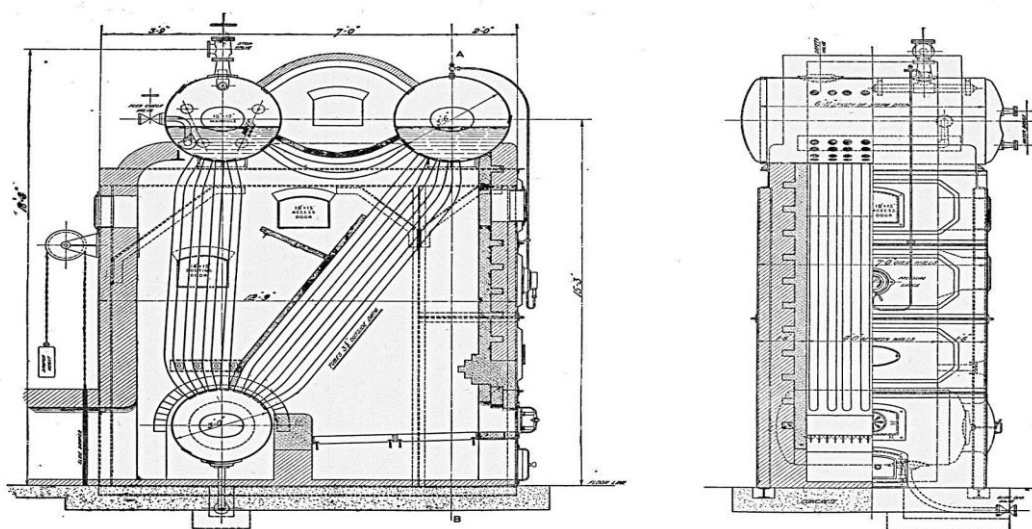


Рис. 3.2.Трёхбарабанный водотрубный паровой котёл Стерлинга

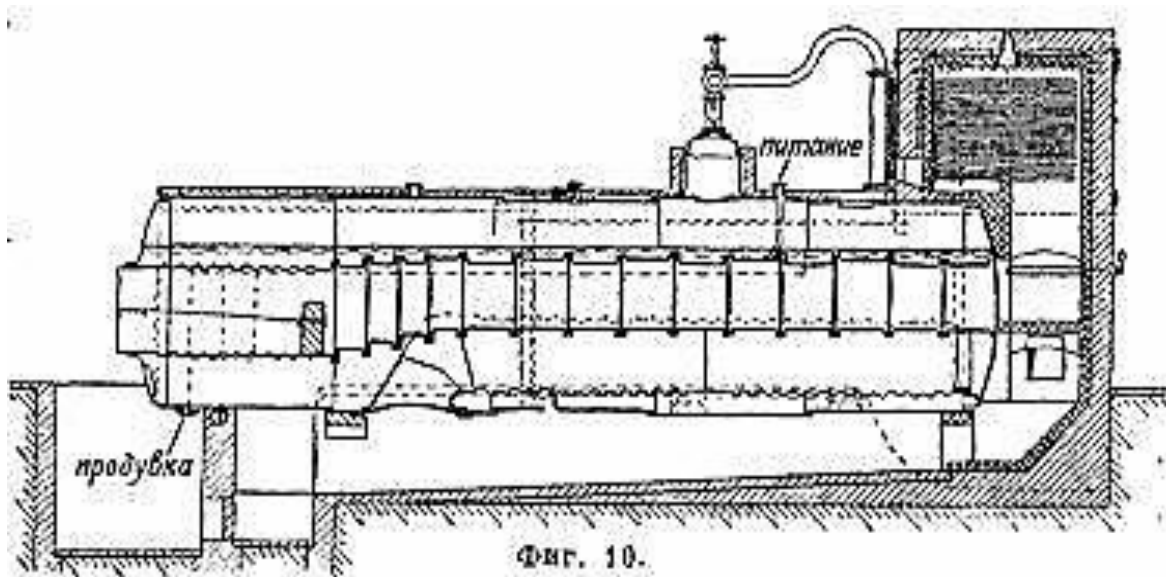


Рис. 3.3. Жаротрубный паровой котёл Паукша

3.2.2. Паровая машина

Паровая машина представляет собой тепловой двигатель внешнего сгорания, преобразующий энергию водяного пара в механическую работу возвратно-поступательного движения поршня, а затем во вращательное движение вала. Для работы паровой машины необходим паровой котел. Расширяющийся пар давит на поршень или лопатки паровой турбины, движение которых передается другим механическим частям. Поршень машины при помощи ползуна, шатуна и кривошипа преобразует возвратно-поступательное движение во вращательное движения вала, на котором для уменьшения неравномерности вращения, расположен маховик [А: 4,7].

Коэффициент полезного действия паровой машины представляет собой отношение полезной механической работы к затрачиваемому количеству теплоты, заключенному в топливе. Он не может быть больше чем КПД цикла Карно. Паровой двигатель, выпускающий пар в атмосферу, имеет КПД от 1 до 8 %, Паросиловая установка, имеющий конденсатор, позволяет получить КПД до 25% .

Основное преимущество паровых машин, как двигателей внешнего сгорания, заключается в том, что из-за отделения парового котла от паровой машины, можно использовать практически любой вид топлива. Преимуществом паровых машин является сохранение максимального крутящего момента на любых оборотах, вплоть до самых минимальных. Паровая машина способна также выдерживать высокие (двойные) перегрузки. Паровая машина при работе бесшумна.

Паровая турбина представляет собой несколько вращающихся дисков, закрепленных на общей оси и серию чередующихся неподвижных дисков, закрепленных на основании. Вращающиеся диски закреплены на роторе тур-

бины, неподвижные – на статоре. Диски ротора имеют лопатки на внешней стороне, пар подается на эти лопатки и крутит диск. Диски статора имеют такие же лопатки расположенные под противоположным углом таким образом, чтобы пар перенаправляется на следующие за ним диски ротора. Диски ротора и статора образуют ступени. Количество и размер ступеней подбирают таким образом, чтобы КПД турбины был максимальным. Паровая турбина имеет высокие обороты вала, до 3000 об/мин, что обеспечивает равномерность хода приводимых машин.

В первые годы применения пара, паровые машины использовались на Ижевском заводе в приводах рабочих машин (рис.3.4), затем для привода первых генераторов электрической энергии (динамо-машин) [В: 2,3,8]. В последующем для привода генераторов стали использовать паровые турбины.

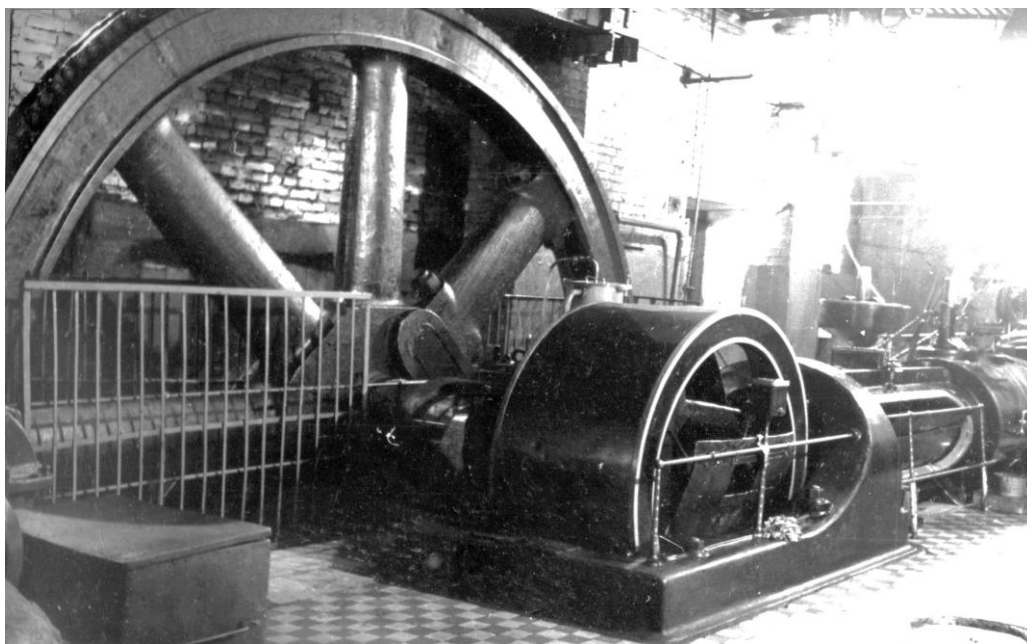


Рис.3.4. Фото 1980 г. Последняя паровая машина стана «400»
Ижевского Metallургического завода

3.2.3. Паровой молот

Первые кулачковые молоты имели привод от водяного колеса. Паровые молоты представляют собой специфическую разновидность паровых машин. В 1784 году патент на изобретение первого парового молота получил Дж. Уатт. Широкую дорогу паровому молоту открыл английский инженер Дж. Несмит. В 1839 г. он разработал конструкцию молота на повышенное давления пара. Отличаясь простотой устройства, большой эффективностью, молот Дж. Несмита быстро революционизировал обработку металлов. Паровые молоты получили значительное распространение в качестве легко управляемого и гибкого технологического орудия большой мощности. Развиваясь по величине и эффективности, паровые молоты достигли громадных разме-

ров с бойками весом в десятки тонн, позволившими отковывать детали крупных машин.

В 1876–1877 годах на кричной фабрике Ижевского заводе были установлены паровые молоты на 1 т, $\frac{3}{4}$ т, $\frac{1}{2}$ т [А: 15].

Основными частями молота являются цилиндр, поршень, поддерживающая их станина, наковальня и «баба». При нагнетании пара поршень поднимается. Для удара пар выпускают, «баба» молота, двигаясь между стойками станины, опускается под собственным весом и происходит удар бойка, который несет «баба», по заготовке, которая находится на наковальне. Давление пара, поступающего в цилиндр, регулируют, уменьшая отверстие специальным краном, через которое его выпускают. Таким образом, можно заставить молот падать быстрее или медленнее и, соответственно, наносить более или менее сильные удары или остановить молот в любой точке [А: 4,7].

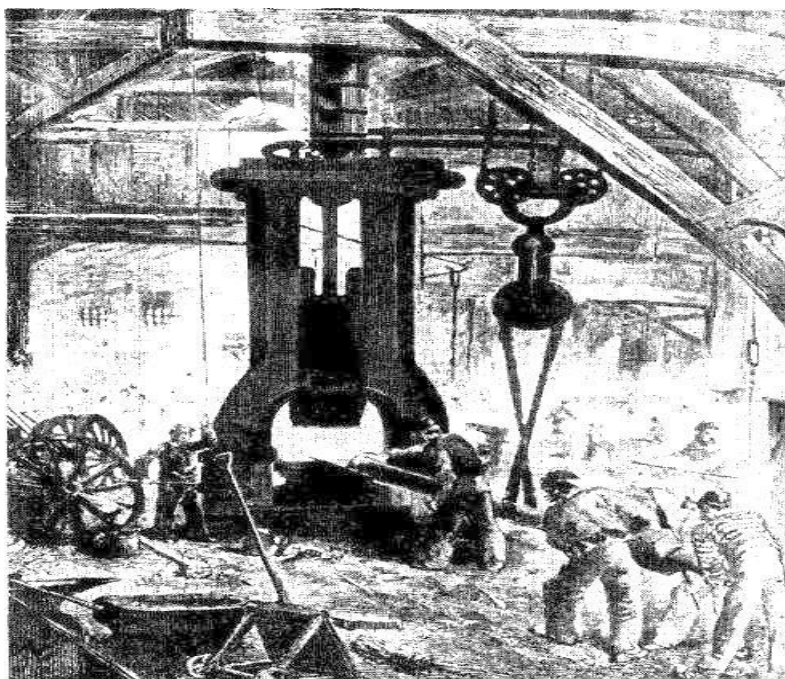


Рис. 3.5. Паровой молот большой мощности в работе

На рис. 3.5 видна станина парового молота, между стойками которой движется «баба», соединенная со штоком паровым цилиндром; внизу на наковальне находится обрабатываемая заготовка.

3.2.4. Локомотив

Локомотивы представляют собой передвижные паросиловые установки. Они включают в себя: паровой котел, паровую машину, конденсатор, насосы, измерительные приборы (манометры) и аппаратуру управления.

Первые локомобили появились в середине 19 века в Англии. В 1873 году первый локомобиль в России был построен на Брянском механическом заводе. В 1890–1894 г. в России началось массовое локомобилестроение; производство локомобилей было остановлено в 1957 году. В 1884 году, к концу аренды, на Ижевском заводе было 2 локомобиля. Потом их количество увеличилось. Известно, что еще в 1950 году на заводе работали локомобили.

Передвижные локомобили имели жаротрубный котёл с давлением пара 10-12 атм и мощностью 12-75 л.с. Они широко использовались в сельском хозяйстве в качестве приводов для молотилок, на пилорамах и на предприятиях в качестве приводных механизмов.

Стационарные локомобили обычно служили в качестве привода рабочих машин и генераторов электрической энергии (рис.3.6). Они были с цилиндрическими топками и выдвигной системой дымогарных труб. Давление пара в таких установках – 15 атм , а мощность достигала 125 – 800 л.с. Для предприятий, употреблявших пар на технологические нужды, применялся теплофикационный локомобиль с промежуточным отбором пара давлением 3,5 атм.

В качестве топлива локомобиля использовали опилки, древесную щепу, дрова [А: 4,7]. .

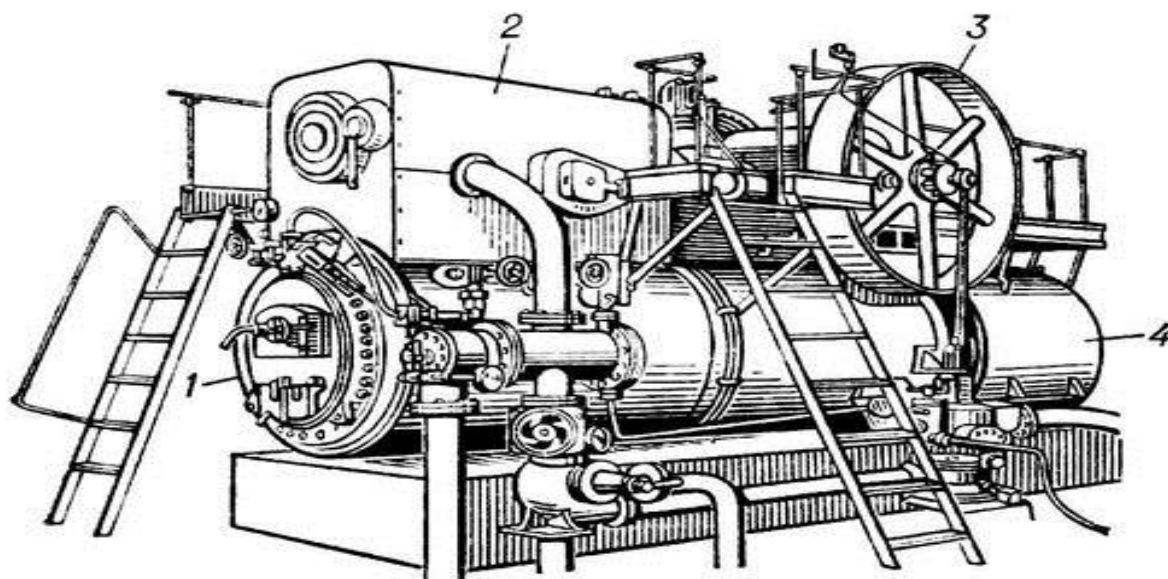


Рис. 3.6. Стационарный локомобиль: 1– топка; 2 – бак для воды; 3 – паровой двигатель с маховиком; 4 – конденсатор

3.2.5. Котельные заводы

Под котельной понимают здание или помещение, в котором расположен комплекс устройств, включая котлы, для выработки пара или горячей воды. Котельные установки бывают отопительные, отопительно-производственные и производственные. Основным устройством котельной является паровой,

жаротрубный и/или водогрейный котлы. Паропроводы и/или теплотрассы соединяют котельные с потребителями пара и/или горячей воды.

Первые котельные завода были паровыми. Они производили пар для работы паровых машин, затем появились и отопительные котельные.

Паровые котельные располагались по месту потребления пара. В 1875 году на заводе появились первые потребители пара – паровые машины. Они применялись для привода рабочих машин. Затем их стали использовать для привода первых генераторов электрической энергии (динамо-машин).

О первых заводских котельных сохранилось отрывочные сведения.

В 1894 году в первом здании центральной электрической станции (ЦЭС), например, было установлено три котла системы «Паукша», паровые машины и генераторы (динамо-машин). В новом здании ЦЭС, построенном в 1916 году, были установлены котлы «Стерлинга» и паровые турбогенераторы.

Начальник заводов генерал-майор Дубницкий в рапорте заведующему техническими артиллерийскими заведениями от 08.08.1913 года за № 12659 просил укомплектовать строящуюся ЦЭС именно этими котлами, хорошо зарекомендовавшими себя в эксплуатации:

«В сталелитейном заводе в настоящее время работает 6 котлов системы «Стерлинг» общей площадью нагрева 1079 м², из них 2 котла работают с 1902 года, то есть более 10 лет. За всё время работы как этих котлов, так и остальных, не требовалось замены ни одной трубы и не наблюдалось никаких расстройств очистки труб. Конструкция котлов не представляет затруднений при пользовании турбинкой «Вейланда». Ввиду изложенного прошу, чтобы заводу была предоставлена возможность приобрести котлы «Стерлинг».

Котлы «Стерлинг» на ЦЭС показали себя надежными агрегатами. Их парковый ресурс был неоднократно продлен. Последний котел был демонтирован в 1992 году.

Долгое время топливом котельных были дрова. В 1922 году на заводе было определено около сотни пунктов для складирования дров, доставляемых железной дорогой. В 1922 году Отдел Оздоровления Производства своим распоряжением №7 от 24 января 1922 года предписал «...вменяется в обязанность всем мастерским и отделам заводов укладывать, доставляемые на указанные пункты дрова, в правильные поленницы, дабы иметь некоторый запас дров в мастерских на случай праздничных и других остановов заводов».

Дрова шли для топки многочисленных котельных и отопительных печей в мастерских. В таблице 1.3 представлена начальная часть потребителей этого вида топлива.

В 1929 год Отделом Оздоровления Производства, которым руководил П.И. Ключарев, был разработан План реконструкции и расширения всего энергетического хозяйства завода. В этом плане были пункты, касающиеся заводских котельных.

1. Постройка новой теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) на высокие параметры (давление 33 атм, температура 450°С) с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии с постепенной ликвидацией старых котельных;
2. Теплофикация всего завода от бойлеров заводской ТЭЦ.

Таблица 1.3.

Перечень некоторых заводских потребителей дров в 1922 году

№№	Заводской номер котла или агрегата	Тип или назначение котла или агрегата
1	№1	Котёл «Паукша»
2	№5	Котлы центральной водокачки
3	№6,7	Котлы листопркатной мастерской
4	№8	Бородовский котёл (очистка стали)
5	№9	Бородовский котёл (у Телегинской водокачки)
6	№10	Николаевский котёл
7	№13	Котлы Шуховские
8	№14	Петроградские котлы
9	№15	Замочные котлы
10	№16	Штыковые котлы
11	№17	Котлы «Стерлинга»
12	№18	Ложевые котлы
13	№19	Котлы «Бельвиля»
14	№20	Осветительная станция
15	№22	Тигельный котёл
16	№23	Ствольные котлы
17	№40,41,42	Мартен
18	№55,56	Химическая лаборатория
19	№57,58, 59,60,61	Молотовая
20	№62,63,64	Сверлильно – токарная

Имеются воспоминания инженера А.И. Аксельрода [В:2,8], который поступил в 1929 году на практику на Ижевский завод, будучи студентом Казанского Индустриального Техникума повышенного типа, а затем, окончив его, работал начальником энергобюро Ижстальзавода и заместителем начальника теплосилового цеха №41 Metallургического завода. В воспоминаниях А.И. Аксельрод дает емкую и подробную характеристику, по состоянию на 1929 год, всех 9 котельных и теплового хозяйства завода.

Из воспоминаний инженера А.И. Аксельрода

«На момент начала реконструкции энергохозяйства завода в работе было 9 котельных с 30 котлами различных марок, работающих в основном на дровах. Кроме ЦЭС и осветительной котельной работали:

«Ствольная» котельная находилась около станкостроительного производства с котлами «Паукиа»;

Котельная «Первая прокатная» находилась около прокатной мастерской с четырьмя старыми котлами английской фирмы «Стерлинг». Котельная снабжала паром паровые машины 350 л.с. и 550 л.с. фирмы «Тандем-Компаунд»;

«Молотовая» котельная располагалась в одном здании с молотовой мастерской и состояла из 5 котлов «Стерлинг». Котельная снабжала паром паровые молоты и парогидравлические прессы кузницы;

Котельная «Вторая прокатная» находилась в помещении кузницы цеха №38 и была оборудована котлами «Шухова», которые снабжали паром прокатные машины в 235 и 400 л.с., находящиеся в мастерской;

Котельная «Гудок» расположенная в здании теперешней сварочной мастерской, состояла из двух котлов системы «Стерлинг» и обеспечивала паром паровые насосы насосной станции водоснабжения и близ лежащих потребителей пара.

Котельная «Восточная» с тремя котлами «Стерлинг» обеспечивала паром паровую машину «Ново-среднесортного» стана листопрокатной мастерской;

Котельная «Западная» находилась в здании, которое располагалось на месте бытовых помещений цеха №14, рядом с паровой машиной обжимного стана.

Процесс горения в топках происходил вяло при большой химической неполноте сгорания топлива.

Из 30 котлов только в одном, из числа последних, смонтированных в «молотовой котельной» имелся водяной экономайзер для использования тепла уходящих газов.

Котлы имели чрезвычайно низкий КПД, который невозможно было подсчитать, так как кроме манометров на котлах не было никаких контрольно-измерительных приборов.

Давление в котлах «ЦЭС» поддерживалось в пределах 3-8 атмосфер.

Для использования отработанного пара от кузнечных молотов была построена «Бойлерная»- так называемый водо-аккумулятор.

Из 30 работающих на заводе котлов(9 котельных), входящих в состав теплосилового цеха №69 только один котёл имел водяной экономайзер. Все котлы работали на дровах с естественной тягой через невысокие трубы. Учёт расхода топлива отсутствовал. Процесс горения проходил вяло, с большим недожогом. Топки были низкие. Кроме манометров никаких приборов больше не было. Всё энергохозяйство работало на «глазок». Паровые сети завода не были развиты. Каждая котельная обслуживала отдельную группу мастерских. Связей между котельными не было. Опоры для труб были примитивными, трубопроводы имели «провисы».

Дрова являлись основным видом топлива для мартеновских и большинства нагревательных печей в прокатных, кузнечных и термических цехах.

Только часть печей работала на каменном угле. Сбора конденсата пара не было. В зимнее время все цехи и мастерские завода были окутаны клубами пара. Территории возле цехов завалены горами дров, угля и шлака.

Энергобюро завода подчинялось главному механику П.И. Ключарову. Именно тогда вновь прибывшие на завод инженеры – теплотехники П.В. Можаров, М.С.Гориков, Д.И. Михайлов, техники – В.А. Успенский, К.Г. Громилов и другие занимались улучшением работы котельных установок (переводом на сжигание каменного угля, расширением топочного пространства, установкой водяных экономайзеров, дымососной тяги и т.д.)

В скором времени прибыли молодые инженеры: Б.Ю. Кошкин, П.И. Воронцов, Е.Г. Казаков, которые много сделали для усовершенствования растущего энергопечного хозяйства.

Водоснабжение завода в то время осуществлялось от старонасосной станции (возле Долгого моста), где работали насосы с паровым приводом. Пар подавался от котельной «Гудок».

Водопроводные сети были крайне запутанными, и не имели никаких чертежей или схем. Этим хозяйством управляли два мастера цеха №69 – Федотов и Плотников, хорошо знающие схемы водоснабжения.»

3.2.6. О заводских гудках

Заводской гудок – символ завода, он – герой фольклора и песен. По заводскому гудку сверяли время и завод, и город.

Заводской гудок работал на паре, он издавал звук давлением пара.

Гудки Ижевского завода обнаруживают себя в распоряжениях заводской администрации, в воспоминаниях работников, в статье из заводской газеты.

До 1895 года призывом на работу служил колокольный звон от колоколов, установленных на заводской башне. В 1895 году была построена паровая котельная «Гудок» (рис. 3.7), на которой был установлен чугунный «свисток», для определения начала и конца рабочей смены. До этого призывом на работу служил звон колоколов, установленных на заводской башне.

Кроме призывных функций, на гудок были возложены и другие задачи. Так приказом по заводу от 15 декабря 1899 года было определено «...в морозы свыше 25 градусов утром в 8 часов должен подаваться заводской свисток в продолжение трех минут, которым отменяются учебные занятия во всех школах, как народных, так и казённых»

С пуском в 1916-1917 годах центральной электрической станции (ЦЭС) заводской гудок был перенесён туда. Он был изготовлен из чугуна и весил около 200 кг. Время подачи гудка, количество гудков и их продолжительность постоянно менялось и определялось режимом работы завода.



Рис. 3.7. Фото 2005 года. Котельная «Гудок» построенная в 1895 году

Распоряжением № 74 от 13 мая 1920 года предписывалось: *«Паровому отделу заводов по истечении каждого рабочего дня давать два гудка:*

Первый короткий гудок – в 2 часа 55 минут дня – для выдачи номеров рабочим;

Второй гудок (более продолжительный) – в 3 часа дня для выпуска рабочих»

Распоряжением №11 от 19 апреля 1923 года требовало: *«Отделу Механика с 25 апреля сего года гудки (сигналы) производить в следующие часы:*

В 5 часов утра – возвещающий об окончании работ для 3 смены;

В 5 часов 30 минут утра – призывный на работу 1 смены;

В 6 часов утра – возвещающий о начале работ 1 смены;

В 6 часов 10 минут утра – штрафной;

В 9 часов 40 минут утра – возвещающий о начале обеденного перерыва для 1 смены;

В 10 часов утра – возвещающий о конце обеденного перерыва для 1 смены;

В 1 час дня – призывной для 2 смены;

В 1 час 50 минут – предупредительный для окончания работ для 1 смены;

В 2 часа дня – окончательный для работающих в 1 смену и возвещающий о начале работы 2 смены;

В 9 часов вечера – призывной для 3 смены;

В 9 часов 50 минут вечера – предупредительный для окончания работ 2 смены;

В 10 часов вечера – окончательный для работающих во 2 смену и возвещающий о начале работы 3 смены».

Администрация завода контролировала правильность начала и окончания рабочих смен и к нарушителям применялись меры административного взыскания. Так распоряжением №63 от 29.09.1924 г. указывалось: «Рабочим на ломке стали Прокатной мастерской в числе 75 человек, ушедшим с работы ранее за 20 минут до ГУДКА объявить выговор».

Время подачи заводских гудков, их продолжительность и формат были определены Приказом №175 от 13.06.1929 г по Ижевским Оружейному и Сталелитейному заводам: «на основании вновь разработанных и утверждённых правил внутреннего распорядка на заводе на 1929 год с 15-го сего июня подача гудков устанавливается следующим образом:

1-й гудок (один продолжительный) даётся в 5 часов – извещает о приближении начала работы первой смены и конца третьей смены;

2-й гудок (два коротких) промежуточный даётся в 5 часов 30 минут - предупреждает о приближении окончания работ третьей смены и начала работ первой смены;

3-й гудок (три коротких) даётся в 6 часов – означает начало работ первой смены и конец третьей смены;

4-й гудок (один продолжительный) даётся в 13 часов – извещает о приближении начала работ второй смены;

5-й гудок (один продолжительный) промежуточный даётся в 14 часов – предупреждает о приближении окончания работы первой смены и начала работ второй смены;

6-й гудок (один продолжительный) даётся в 14 часов 30 минут - означает конец работы первой смены и начало работ второй смены;

7-й гудок (один продолжительный) даётся в 21 час – извещает о приближении начала работ третьей смены и окончания работ второй смены;

8-й гудок (один продолжительный) промежуточный даётся в 22 часа – предупреждает о приближении начала работ третьей смены и окончания работ второй смены;

9-й гудок (один продолжительный) даётся в 23 часа – означает начало работ третьей смены и окончания работ второй смены.

П р и м е ч а н и е:

О начале и конце перерывов на обед даётся знать гудками:

- для первой смены в 10 часов начало обеда и в 10 часов 30 минут конец;

- для второй смены в 18 часов 30 минут начало обеда и в 19 часов конец».

К началу 70-тых годов, с развитием радиовещания и установкой часов на проходных и в цехах завода, подача гудков была прекращена, но до сих пор на Центральной котельной Ижстали (бывшей ЦЭС) стоит трёхголосый гудок, изготовленный из титановых труб (рис. 3.8). Изредка его включают по большим праздникам и во время учений гражданской обороны.

Из воспоминаний Толстухина Б.А.

«Заводские гудки были десятилетиями неотъемлемой частью завода. Уже в мою бытность в котельной ЦЭС был установлен новый трёхголосный паровой гудок. Он представлял собой три соединённых вместе гудка, отлитых в одной чугунной заготовке. Мы с мастером Ореховым сами подбирали и настраивали его тон. Пар на него подавали через пробковый кран с длинным рычагом. Когда кран открывали, то от звука гудка у всех рабочих закладывало уши и один сварщик, которому надоело каждый раз слушать эту «музыку» приварил рычаг, чтобы его не смогли открыть, отчего было сорвана подача гудка в нужное время. Сварщика наказали, а гудок продолжал гудеть...

Этот гудок проработал до 1970 года. С развитием производства и значительным расширением городской черты гудок утратил свою необходимость, а когда он износился и перестал работать, его отсутствие мало кто заметил. Однако в горкоме Партии кому-то пришло в голову восстановить работу гудка, как реликвию города. Поступило указание восстановить гудок и подавать его перед началом демонстрации в праздничные дни 1 мая и 7 ноября».



Рис. 3.8. Фото 2005 г. Современный трёхголосый гудок из нержавеющей стали, установленный на здании бывшей ЦЭС

ЗАВОДСКОЙ ГУДОК

«Во времена «Века пара» одним из символов любого завода был гудок. По его сигналу день ото дня просыпались утром, начинали работу, возвращались домой – отмеряли саму жизнь.

На заводе долгое время «жили» по колоколу на башне. В 1895 году рядом с Долгим мостом была построена котельная «Гудок», в которой установили два английских котла «Стерлинг» для обеспечения паром трёх паровых насосов, подающих воду из пруда в мастерские завода. Здесь же был установлен одноголосый паровой гудок, который издавал протяжные сиплые звуки. В разное время гудки издавали по-разному.

Обычно утром подавалось три гудка. По первому на работу выходили мастеровые из Медведево, по второму из центральной части города-завода и третий извещал о начале трудовой смены. Был также «Обеденный» гудок и «вечерний» – об окончании рабочей смены.

К 1916 году гудок был перенесён в Центральную электрическую станцию. Его, кстати, усовершенствовал сам Пётр Владимирович Можаров. По устройству гудок напоминал паровозный свисток весил около 200 кг и был столь несовершенным, что после его работы давление пара в заводской котельной снижалось почти вдвое. Как Инженер-теплотехник Можаров не мог смириться с таким расточительством пара. Он предложил конструкцию гудка с приводом от миниатюрной паровой турбины. Он сам сконструировал эту нехитрую машину и после изготовления деталей по его чертежам собрал и установил гудок в ЦЭС. С этого времени заводские окрестности в радиусе 12 километров долгие годы оглашались пением заводского гудка, расход пара при этом снизился в 8 раз.

С 1962 года, с развитием радиовещания и установки часов на заводских проходных и в цехах подача гудков была прекращена. До 1972 года они ещё подавались перед демонстрациями и в морозные дни извещали об отмене занятий в школах.

Гудок, совсем не похожий на тот 200-килограммовый и сейчас возвышается, как символ над крышей бывшей Центральной Электрической Станции – он трёхголосый и сделан умельцами «Ижстали» из нержавеющей труб...».

3.2.7. О заводском железнодорожном транспорте

В новом 20-м веке Ижстальзавод продолжал развиваться. С началом массового производства трехлинейных винтовок Мосина объем грузоперевозок резко возрос. Значительно возросли и объемы поставок лесоматериалов. Узким местом заводской инфраструктуры оставались перевозки, выполняемые гужевым транспортом.

Исходные материалы доставлялись, а сбыт продукции производился водным путем через пристань Гольяны на реке Каме. Далее материалы и

продукцию 40 верст везли на завод лошадьми. Доставка леса также производилась этим видом транспорта, существовал, правда, и водный путь. Плоты леса либо баржи с дровами доставлялись на завод от Воложки по Ижевскому пруду.

Решение транспортного вопроса лежало на поверхности. Заменить гужевую тягу должна была паровая машина-паровоз. Еще в 70-е годы 19 века в стане начался железнодорожный бум. С 1868 года по 1917 год паровозы для железных дорог широкой колеёй производили на Воткинском заводе. За этот период изготовили 631 паровоз. В 1891 году началось строительство Транссибирской железнодорожной магистрали от Москвы до Владивостока. 15 июня 1894 года было открыто железнодорожное сообщение Нижний Новгород – Казань. Строительство железной дороги Казань – Екатеринбург с ответвлением в Агрызе на Ижевск и Воткинск было еще в проекте. В 1907 году были произведены изыскания для ширококолейного пути Сарапул–Ижевск–Балезино с веткой на Воткинск. Первые изыскательские работы по трассе Ижевск – Гольяны были проведены еще в 1896 году [А:15].

В Российской империи широкая колея имела ширину в 1524 мм, узкая – 750 мм. Строительство и обслуживание железных дорог с узкой колеёй обходилось значительно дешевле, чем – широкополосных дорог. Следует отметить, что с 1 мая 1970 года до начала 90-ых годов железные дороги СССР были переведены на колею 1520 мм.

В начале века широкая железнодорожная колея была недоступна для Ижевских заводов. Решить вопрос с перевозками «здесь и сейчас» могла узкоколейная железная дорога.

С 1910 года по 1918 год были построены и запущены в эксплуатацию узкоколейные дороги: Ижевск–Можвай (в настоящее время автомобильная дорога, соединяющая эти населенные пункты, имеет расстояние 29 км), затем ее продлили до Постола (по автомобильной дороге расстояние 45 км), Ижевск–Кекоран (автомобильное расстояние 45 км) и военно-полевая дорога Ижевск–Гольяны (автомобильное расстояние 44 км).

Первые две дороги позволяли перевозить лесоматериалы. Военно-полевая дорога обеспечивала подвоз исходных материалов и вывоз готовой продукции.

В апреле 1912 года был утвержден проект строительства железной дороги Казань–Екатеринбург с ответвлением в Агрызе на Ижевск и Воткинск. К строительству дороги приступило акционерное общество Московско-Казанской железной дороги. Только к 1924 году, сказались годы революции и гражданской войны, магистраль была полностью построена и введена в эксплуатацию. До Агрыза железная дорога была построена в 1913-14 году, до Ижевска – в 1915 году, до Воткинска – в 1916 году, до Сарапула – в ноябре 1916 года. Железнодорожный мост через Каму в районе Сарапула был введен в эксплуатацию в январе 1919 года.

Первой железной дорогой на Ижевском заводе была Можвайская Узкоколейная Железная Дорога (УЖД) на второе лесничество.

Разрешение на её строительство было получено 27 августа 1908 года. В начале 1909 года завод приобрёл для этой дороги два паровоза коломенского производства и 27 грузовых платформ. В сентябре 1909 года паровозы, каждый из которых весил 13 тонн, были доставлены на Гольянскую пристань, а оттуда с помощью 40 лошадей, лебёдок и канатов их доставили на заводской завод. Топливом для паровозов были дрова. Каждый паровоз был способен тащить по узкоколейной железной дороге в вагонах груз весом 275 тонн со скоростью 11 вёрст в час. Летом 1910 года были уложены первые 5 км железнодорожного пути от лесного склада на 14 улице. К осени 1910 года был построен ещё 17-вёрстный участок дороги до лесничества и 20 октября 1910 года состоялся первый рейс Ижевск–Можвай.

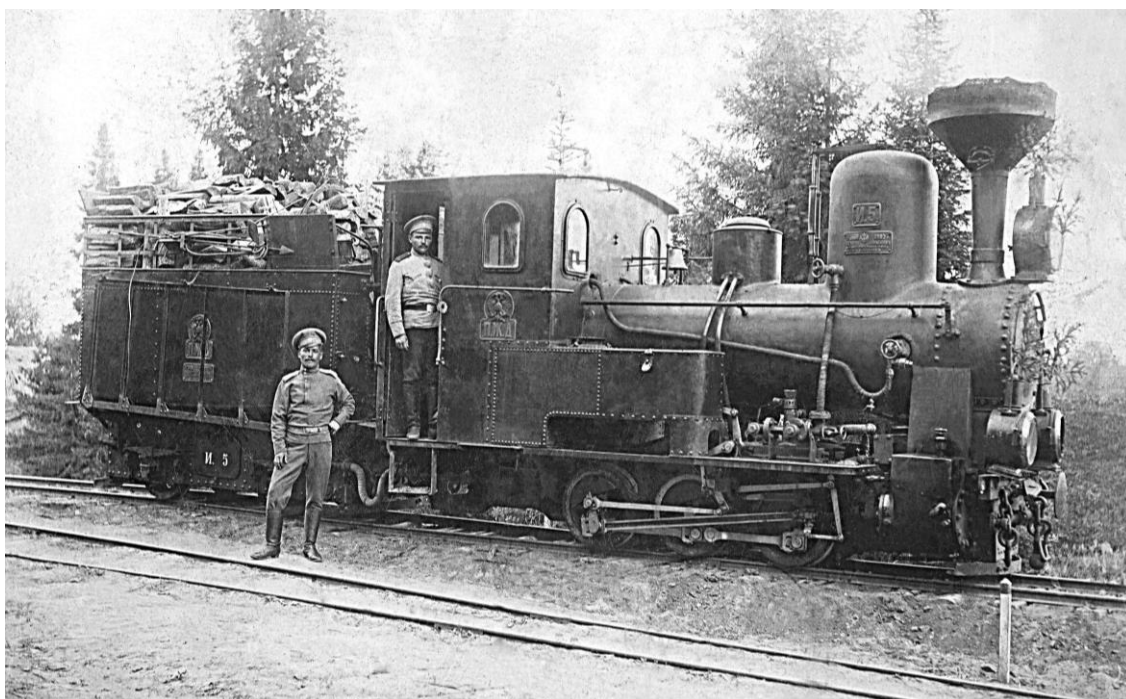


Рис.3.9. Фото, май 1917г. Узгинско-Постольская УЖД.
На паровозе старший машинист Я.В. Кормилицин

К 1914 году Можвайская УЖД была удлинена до Постола и переименована в Постольскую УЖД, которая просуществовала до 90-х годов. Многие садо-огородники помнят, как ездили до садо-огородного массива «Можвай» в прыгающих на стыках рельсов пассажирских вагончиках.

Дрова с Можвая вывозились четырьмя поездами. К цехам были проведены подъездные железнодорожные пути.

В 1918 году на этой узкоколейной железной дороге было 4 лесозаготовительных склада: Постольский склад, Можвайский склад, Карашурский склад и склад при разъезде №12.

Паровозы на узкоколейных дорогах народ ласково назвал «кукушками», вероятно, за тонкие гудки, которые они издавали при выполнении многочисленных маневров на железнодорожных развязках станций.

В 1915 году началось строительство узкоколейной железнодорожной ветки на север до Узгинского лесничества (станция Кекоран). Руководили строительством инженеры Никольский и Павлов. В 1916-1917 годах эта дорога была построена (рис. 3.9). Около 100 железнодорожников после окончания строительства Узгинской УЖД остались работать на Ижевском заводе.

Первыми машинистами заводских паровозов были А.М. Светлаков, Н.З. Фёдоров, П.О. Горкуль, Г.Ф. Митрюков., П.М. Зорин, В.П. Соломатов.

С 1914 года работали на железнодорожном транспорте техник Г.А. Птичник, слесарь М.С. Симонтов, Н.П. Горынцев. Последний прошёл путь от стрелочника до руководителя заводского транспорта.

В начале 20-х началась укладка узкоколейного пути от станции Люкшудья Узгинской УЖД до лесничества в посёлке Ува протяжённостью в 47 км. В том месте, где сходились Узгинская УЖД и Постольская УЖД было построено станционное здание, ставшее вокзалом Узгинско-Увинской УЖД

Для вывоза дров по этой УЖД было обустроено 11 лесозаготовительных складов: склад квартала №170; склад квартала №204; склад «Новая Воложка»; склад «Старая Воложка»; склад в «Пестовке»; склад в «Угловой»; склад в «Чуре» (квартала №137); склад квартала №73; склад квартала №106; склад квартала № 11; склад в «Люкшудье.



Рис.3.10. Фото 1920 года. Авария на узкоколейной дороге в черте Ижевска

В годы первых пятилеток участок Узгинской УЖД до станции Люкшудья и ответвление до п.Ува были переведены на широкую колею.

В 1915 году началось строительство военно-полевой УЖД протяжённостью 45 км от Ижевска до пристани Гольяны.

Строило эту УЖД отдельное инженерно-сапёрное подразделение численностью 17 тысяч 600 человек. К середине 1915 года к нему был «прикомандирован» лагерь немецких военнопленных численностью 34 тысячи 400 человек.

5 июля 1915 года Гольянская Военно-полевая УЖД была построена и введена в эксплуатацию.

Эта дорога имела на заводе и в Ижевске несколько веток. Одна из них шла с заводской территории в Арсенал. После Революции в Арсенал была переведена Ложевая мастерская и железнодорожную ветку стали называть «Ложевой веткой». Случались аварии. На повороте, с нынешнего бульвара Гоголя на улицу Советскую, там, где теперь находится МБОУ «ИТ-лицей №24», дорога шла под уклон. В этом опасном месте, при нарушении скоростного режима, иногда происходило опрокидывание паровоза и железнодорожных платформ (рис. 3.10).

В 1920 году правление завода приняло решение о разборке Гольянской УЖД и её Ложевой ветки. В 1926 году эта УЖД была окончательно демонтирована.

В 1914 году началось строительство первой ширококолейной ветки от Агрыза до Ижевска. В конце лета 1915 года по ней стали перевозить военные грузы. В ноябре 1916 года открыли и пассажирскую линию. Теперь от Ижевска до Москвы можно было доехать по железной дороге с пересадкой в Казани. Следует отметить, что уже с 1895 года Воткинский завод был соединён с пристанью Галёво на реке Каме ширококолейной железной дорогой длиной 19 верст 360 саженьей. По ней с пристани доставляли грузы для завода и перегоняли –, изготовленные на Воткинском заводе паровозы для погрузки их на баржи.

В 1916 году железная дорога широкой колеи соединила Ижевск и Воткинский.

О роли заводского железнодорожного транспорта в работе энергетических объектов во время Великой Отечественной войны хорошо отмечено в воспоминаниях ветеранов завода. Начальник Центральной газогенераторной станции (ЦГГС) Г.А. Находкин [Б:1] вспоминает: *«В течение суток от ЦГГС подлежало эвакуации железной дорогой и автотранспортом производственных отходов: золы более 50 тонн; фусовой смолы и других отходов более 50 тонн...*

...Значительные трудности имели место в топливоснабжении ЦГГС, ведь теперь, думается не без затруднений многие представляют себе состояние, при котором требовалось более или менее равномерно подвести к рубильным установкам ЦГГС в течении суток 150 двухосных открытых железнодорожных вагонов (тогда лесовозные железные дороги принадлежали заводу и перевозки дров от лесопунктов осуществлялось заводским железнодорожным транспортом). Эту массу дровяного топлива нужно было выгрузить из вагонов на цепи бревнотаскалки, раздробить в щепу в рубильных установках и передать её для переработки в газогенераторы.

Успех работы всего комплекса ЦГГС определялся в значительной части оперативностью работников заводского железнодорожного транспорта....

...Я не могу не назвать в этой связи диспетчера Старова Г., Пирожкова Н., Шестерикова, Рябова М., старших руководителей работников железнодорожного транспорта Новичкова И., Макаревича Т., Горынцева Н.»

Контрольные вопросы к главе 3

1. Каково преимущество паровой машины перед водяным колесом и водяной турбиной? Каковы её недостатки?
2. В каком году на Ижевских заводах появилась первая паровая машина?
3. В каком году на Ижевских заводах появился локомотив?
4. Какие паровые котлы применялись на заводе? В чем отличие водотрубного котла от жаротрубного?
5. Что понимают под паровой машиной? Что она из себя представляет?
6. Какие паровые молоты были установлены на Ижевских заводах в 1876-1877 годах?
7. Для каких целей применялся локомотив? Как он был устроен?
8. Какое количество котельных было на Ижстальзаводе на момент реконструкции его энергохозяйства?
9. Каков принцип действия заводского гудка?
10. Какими преимуществами обладал гудок, сконструированный инженером-теплотехником П.В. Можаровым, перед гудком традиционной конструкции?

4. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА ИЖЕВСКОГО ЗАВОДА

В 1891 году на заводе появилась электрическая энергия. Она пришла на завод сначала в виде электрического освещения, а затем в виде привода рабочих машин – электрического распределения механических сил.

Электрическое освещение имеет значительные экономические и технические преимущества перед керосинным и свечным освещением. При электрическом освещении экономический эффект существенно зависит от количества используемых электроламп и фонарей, чем их больше, тем меньше удельные расходы на этот вид освещения. Высокая освещенность при вечерних и ночных работах и возможность быстрого и беззатратного включения и отключения источников электрического света на целом объекте определяют эксплуатационные преимущества электрического освещения.

Электрический привод, по сравнению с водяными колесами, паровыми машинами является более компактным и максимально приближенным к рабочей машине. Впрочем, первые электроприводы, как и гидравлические и тепловые приводы, были групповыми. В групповом приводе один мощный двигатель приводил во вращение вал общий для всей группы машин, от которого через ременные трансмиссии приводились во вращение станки всей группы (цеха). Сначала электроприводы были групповыми. Лишь по прошествии времени они стали индивидуальными – «одна рабочая машина – один электрический двигатель».

В более поздний период времени электрическая энергия получила применение в качестве источника теплоты.

Первичными источниками для производства электрической энергии были гидравлические и паровые турбины, а также дизельные двигатели. Электрическая энергия вырабатывалась электрическими генераторами (динамомашинами), приводимыми во вращение этими источниками механической энергии. Поэтому электрическая энергия рассматривалась как электрический способ доставки и распределения механической силы. Как бы то ни было электрическая энергия, как паровая и гидравлическая –, была автономной энергией. Она вырабатывалась непосредственно на заводе, её генераторы не были связаны с другими электрическими станциями за пределами Ижевска. В этих условиях, постоянно расширяющееся производство, испытывало дефицит электрических мощностей. В ответ на требования дополнительной мощности появлялись новые источники электрической энергии. В 1893 году была создана центральная электрическая станция (ЦЭС), в 1906 году приняла нагрузку большая водяная турбина (БВТ), в 1909 году – малая водяная турбина (МВТ), в 1934 году дала ток заводская теплосиловая электростанция (ТЭС).

Первоначально для освещения применяли постоянный ток напряжением 110 В, а для силовой энергетики – трехфазный – с линейным напряжением 190 В и частотой 50 Гц. Затем и для освещения и для привода стали применять переменный ток. Долгое время источники электрической энергии для

освещения и для силовой энергетики были отделены друг от друга; существовали и силовая, и осветительная электростанции. Линейное напряжение на выходе трехфазных генераторов большой и малой водяных турбин, а затем и генераторов паровых турбин ЦЭС, было поднято до 220 В при 50Гц. И лишь в 1934 году генераторы ТЭЦ стали выдавать более привычное трехфазное линейное напряжение 380В 50 Гц [В:8].

4.1.История заводской электроэнергетики в датах

1891 год. Началось переустройство завода с реконструкцией производственных корпусов. Появились первые проекты электрического освещения. Началось сооружение первой миниГЭС с приводной турбиной Жонваля мощность 80 л.с. и динамо-машиной постоянного тока Сименса мощностью 6 кВт. В сентябре на завод прибыли ящики с 1095 лампами накаливания. Электрическое освещение было опробовано в стволосверильной мастерской

1892 год. Возведено здание электрической станции для трёх котлов системы «Паукша», паровых машин и для динамо-машин. На заводе начала действовать энергетическая служба.

20.12. 1892 года. Электрическое освещение было опробовано в стволосверильной мастерской.

1894 год. 11 марта с 6 до 10 часов в мастерских завода было устроено пробное электрическое освещение.

1896 год. На завод принят А.М. Поркель.

1897 год. На заводе стали опробовать «электрическую передачу сил». Трёхфазный электрический ток поступал от двух «динамо-машин», приводимых в движение паровыми машинами.

1898 год. В заводских корпусах установлено 4600 десяти свечевых ламп мощностью в 10 свечей, а на территории установлено 68 дуговых фонарей по 1000 свечей каждый, которые осветили грузовой двор и строения завода. Электрический ток (трёхфазный) поступал от двух паровых машин, приводивших в движение две «динамо-машины» каждая по 400 ампер и 110 вольт (75 кВт каждая).

1900 год. На Всемирной выставке в Париже представители Ижевского завода сообщили: *«По всем мастерским горит 4600 ламп накаливания в 10 свечей и 68 дуговых фонарей в тысячу свечей каждый. Электроток поступает от двух паровых машин – каждая по 40А, напряжением 110В»*. Заведующий заводским электрическим освещением штабс-капитан В.В. Грамматчиков награждён серебряной медалью.

1901 год. Электротехник А.М. Поркель осуществил проект электропередачи в 120 сил фазным током в полировочную и инструментальную мастерские, а также смонтировал электрокран и освещение на сталелитейном производстве. На заводе в работе 4 динамо-машины. Мощность заводской электростанции составила 300 кВт.

12.11.1902 год. Между акционерным обществом «Вольта» в г.Ревель (Таллин) и Ижевским Оружейным и Сталелатательным заводом был заключён договор о поставке на Гольянскую пристань реки Кама комплекта электрооборудования на поствку оборудовании для устройства мниГЭС на основе гидротурбины «Френсиса».

1904 год. Построено здание из красного кирпича и водовод длиной около 200 метров из клёпанных листов диаметром 3200 мм гидротурбины «Френсиса» с генератором. Начался монтаж поступившего оборудования гидротурбины.

1905 год. На заводе дополнительно установлено 3124 лампы и 55 дуговых фонарей.

1906 год. Произведен пуск и запущена в работу Большая Водяная Турбина с гидротурбиной «Френсиса» мощностью 800 л.с. (588,8 кВт). Построено деревянное здание Малой Водяной Турбины. Начался монтаж этой гидротурбины.

1909 год. Произведен пуск и запущена в работу Малая Водяная Турбина с гидротурбиной «Френсиса» мощностью 339,7 л.с. (250кВт).

1913 год. Подготовлены документы (сметы) по переустройству Силовой и осветительной станции. Переустройство силовой станции включает строительство здания для паровых котлов и турбогенераторов на 550 кВт и 1000 кВт, а также устройство «электропередачи силы» от двух турбогенераторов.

1914 год. Началось строительство «Силовой станции» – Центральной Электрической Станции. Возле помещения сверлильно-токарной мастерской построена «Осветительная станция»

1916 год. Запущены в работу 2 паровые турбины Центральной Электрической Станции на 500 кВт 1000 кВт и и два дизель-генератора по 400 кВт каждый.

1917 год. Построено здание Ремонтной мастерской, где расположилась все службы отдела Главного механика. Электрическими станциями завода (ЦЭС, Большая и Малая гидротурбины) за год выработано около 1800 000 кВт электрической энергии.

1919 год. За годы гражданской войны на заводе осталось треть оборудования. Были выведены из строя силовые установки: турбины, дизели, взорвано 6 паровозов.

1919 год. С привлечением энергетиков из Москвы были восстановлены энергетические мощности завода. В конце года на завод, согласно мобилизационному предписанию Чрезвычайной Комиссии по снабжению Армии и Флота, прибывают специалисты-энергетики со всей страны, среди них: инженеры П.И. Ключарев, К.Г. Эмме, электромонтёр В.Н. Киселёв

1920 год. На заводе вводится коллегиальная форма управления работой мастерских и отделов. В заводской структуре два подразделения энергетики: Электроотдел возглавляемый Электротехником заводов и Паровой отдел, возглавляемый Главным Механиком.

1921 год. Создан отдел Механика, в который входит бывший Паровой отдел и Ремонтно-Механическая мастерская. Механиком заводов был назначен П.И. Ключеров.

1921 год. С 1 декабря на заводе вводится 17 разрядная тарифная сетка величин заработков. На заводе 55 отделов и мастерских, числится 22 тысячи 261 работник. Из них, в отделе Механика 1583 человека, в Электроотделе 239 человек, в отделе Архитектора 531 человек, в дворово-транспортном цехе (железная дорога, гужевой, речной и автомобильный транспорт) 1333 человека, пожарная команда – 220 человек, комендатура – 1171 человек, в лесоотделе (заготовка леса в качестве топлива и материала) – 2135 человек, в самой большой сверлильно-токарной мастерской – 1481 человек.

25.07.1921 года. На завод возвращается А.М. Поркель. Он назначается Помощником заведующего электроотделом.

1922 год. На заводе организован Отдел Оздоровления Производства.

01.07.1922 год. Вышел Первый Технический Бюллетень «Ижзаводов» под редакцией Технического директора А.Н. Клеопина Большая часть бюллетеня посвящена энергетике.

1923 год. В ноябре месяце на завод после окончания Иваново-Вознесенского практического института прибыла группа инженеров - теплотехников, в том числе В.Ф. Коротков и М.С. Горшков.

1924 год. На заводе демонтировано последнее водяное колесо. С 1 ноября Заведующим отделом Оздоровления производства назначается заведующий Электротехническим отделом инженер П.И. Ключеров. 2 декабря на Ижевский завод прибывает инженер – теплотехник П.В. Можаров

1925 год. Заведующим теплосиловым цехом назначен П.М.Кривошеин. 31 августа заведующим тепло-силовым цехом назначен инженер Алексеев.

1926 год. 20 мая Электротехником заводов и Заведующим электроцеха назначен техник В.Г. Логинов Владимир Гаврилович.

10-18.06.1926 года в Москве проходит III Всесоюзный теплотехнический съезд. Делегатом от «Ижстальзавода» был избран инженер-теплотехник П.В. Можаров

1928 год. Заведующим теплосиловым цехом №69 назначен с 1.01.1928 года инженер-теплотехник В.Е. Третьяков. Заведующим вновь созданного Энергобюро приказом назначен инженер-теплотехник М.С. Горшков.

1929 год. Техническим директором А.Н. Клеопиным и Отделом Оздоровления производства разработан план Реконструкции и расширения всего энергетического хозяйства завода.

Планом предусматривалось:

1. Постройка новой Тепло Электро Централы (ТЭЦ) на высокие параметры (давление 33 атм, температура 450°С) с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии с постепенной ликвидацией старых котельных;

2. Постройка Газогенераторной станции с 24 газогенераторами;

3. Постройка новых электрических подстанций с соответствующей кабельной сетью.

4. Постройка новой мощной насосной станции на берегу пруда и прокладка от неё на завод новых водопроводных магистралей.

5. Теплофикация всего завода от бойлеров заводской ТЭЦ.

6. Постройка компрессорной станции, которая могла бы снабжать сжатым воздухом все цехи оружейного и сталелитейного заводов.

1929 год. На ЦЭС устанавливаются дополнительно 4 котла и турбогенератор мощностью в 2000 кВт.

1929 год. Ружейно-пулемётный трест (РУЖ), курировавший Ижстальзавод, потребовал составить техническое задание на строительство заводской ТЭЦ. К июлю 1929 года работу выполнили работники Энергобюро во главе с М.С. Горшковым. Проектные работы выполнял Московский проектный институт ТЭП (ТеплоЭнергоПроект, другое его название Мостеплопроект). Проект обсуждался работниками завода. Было внесено много ценных предложений, которые были приняты префектами.

1929 год. В ноябре после окончания МВТУ направлен для работы на Ижстальзавод инженер-механик А.Л. Боришанский.

1930 год. На заводе начинают использовать отработанный пар для отопления мастерских. 31 октября «ЦЭС» и «Электроцех» объединены в электросиловой цех. ВРИО начальника цеха назначен В.Н.Киселёв Василий Николаевич, помощником – инженер И.И. Филатов.

1930 год. 29 сентября после митинга с участием многих работников «Ижстальзавода» на месте заречного базара началось строительство заводской ТЭЦ.

1931 год. На ЦЭС вместо старого английского турбогенератора 500 кВт «Tomson Hauston» и двух дизель-генераторов по 400 кВт устанавливаются 2 паровых котла и турбогенератор мощностью 5000 кВт (Турбогенератор 5000 кВт был демонтирован в 1987 году).

1931 год. Вводятся в эксплуатацию два первых на заводе воздушных компрессора Московского завода «Борец» производительностью по 20 м³/м

1932 год. В апреле начальником Энергобюро №104 назначена инженер-электрик Духанина Клавдия Ивановна, прибывшая в 1930 году с Московского завода «Динамо»

1932 год. В конце года строительство ТЭЦ было приостановлено по ряду технических, финансовых и организационных причин, а объект законсервирован.

1933 год. 19 января был издан приказ по НКТП (Народный Комиссариат Тяжёлой Промышленности), подписанный Серго Орджоникидзе, о включении строительства Ижевской ТЭЦ в систему «Ижстальзавода». Стройка была объявлена УДАРНОЙ.

1933 год. Энергоремонтный сектор разделён на отдел Главного Механика (Главный Механик Анохин Яков Филиппович) и отдел Главного Энергетика Первый (Главный Энергетик Ижевского завода А.Л. Боришанский).

1934 год. 29 января Произведен пуск в работу заводской ТЭЦ (цех № 123 «Ижстальзавода» до 1939 года) с двумя турбинами чехословацкой фирмы «Шкода» с отечественными генераторами «Электросила» мощностью по 12000 кВт каждый и двумя ленинградскими паровыми котлами мощностью нагрева по 3000 м² каждый, производительностью по 60-75 тонн пара в час работающие на древесной щепе.

1934 год. На ЦЭС взамен устаревших котлов установлены новые паровые котлы №№ 9,10.

1934 год. 13 августа осуществлен пуск Центральной Газо-Генераторной Станции (ЦГГС - цех № 132 «Ижстальзавода» до 1939 года) с 12 газогенераторами. Основной продукцией станции являлся генераторный газ.

1934 год. На берегу пруда введена в работу новая Водонасосная станция.

1936 год. На ТЭЦ введён в строй паровой котёл №3, работающий на торфе.

1937 год. Построена и введена в строй Кислородная станция..

1937 год. Произведён пуск второй очереди ЦГГС с 12 газогенераторами.

1937 год. На заводе начались репрессии. Арестована и осуждена по обвинению в троцкизме начальник Энергобюро №104 К.И. Духанина. Начальником Энергобюро №104 назначен А.И. Аксельрод. Освобождён от должности Главный энергетик завода А.Л. Боришанский. ВРИО главного энергетика назначен В.Н. Киселёв.

1939 год. Приказом №14 от 26 марта 1939 года Наркома вооружения Ванникова Б.Л. «Ижстальзавод» № 180 разделён на Metallургический завод (№71) и Машиностроительный завод (№74). Самые мощные объекты энергохозяйства (ТЭЦ, ЦГГС) переданы на Metallургический завод.

Машиностроительному заводу были переданы, находящиеся на его территории Большая и Малая Водяные Турбины и телефонная станция.

4.2. Объекты электроэнергетики Ижстальзавода

Основными объектами автономной электроэнергетики Ижстальзавода являются: центральная электрическая станция, большая водяная турбина, малая водяная турбина, тепловая электрическая станция, центральная газогенераторная станция. После разделения в марте 1939 года Ижстальзавода на Машиностроительный и Metallургический заводы, основные энергообъекты продолжали работать в разных заводских структурах. Невозможно было оставить без внимания этот этап их эксплуатации.

4.2.1. Центральная электрическая станция

Центральная электрическая станция (ЦЭС) начала работать в 1893 году, её последний генератор мощностью 5 мВт был демонтирован в 1987 году. В качестве источника электрической энергии ЦЭС просуществовала 95 лет. За

указанный период времени неоднократно изменялось оборудование и модифицировалась организационная структура ЦЭС.

Первые служащие ЦЭС стали первыми (выделенными) работниками энергетической службы Ижстальзавода.

При разделении Ижстальзавода в 1939 году ЦЭС отошла к Metallургическому заводу.

4.2.1.1. Центральная электрическая станция до 1917 года

В 1892 году на территории завода недалеко от Долгого моста было возведено здание для трёх котлов системы «Паукша», паровых машин и для генераторов электрической энергии (динамо-машин). Это здание предназначено для центральной электрической станции (ЦЭС). В 1893 году генераторы ЦЭС стали периодически получать нагрузку. С этого времени на заводе начала действовать энергетическая служба. 11 марта 1894 года с 6 до 10 часов в мастерских завода было устроено пробное электрическое освещение. 23 марта генераторы («динамо-машины») электрической станции были запущены на полную осветительную нагрузку. В 1900 году генераторы двух паровых машин, работающих на освещение завода, имели суммарную мощность 44 кВт. Это были генераторы постоянного тока с напряжением 110В. В 1901 году на электрической станции работают 4 генератора (динамо-машины), с установленной мощностью 300 кВт.

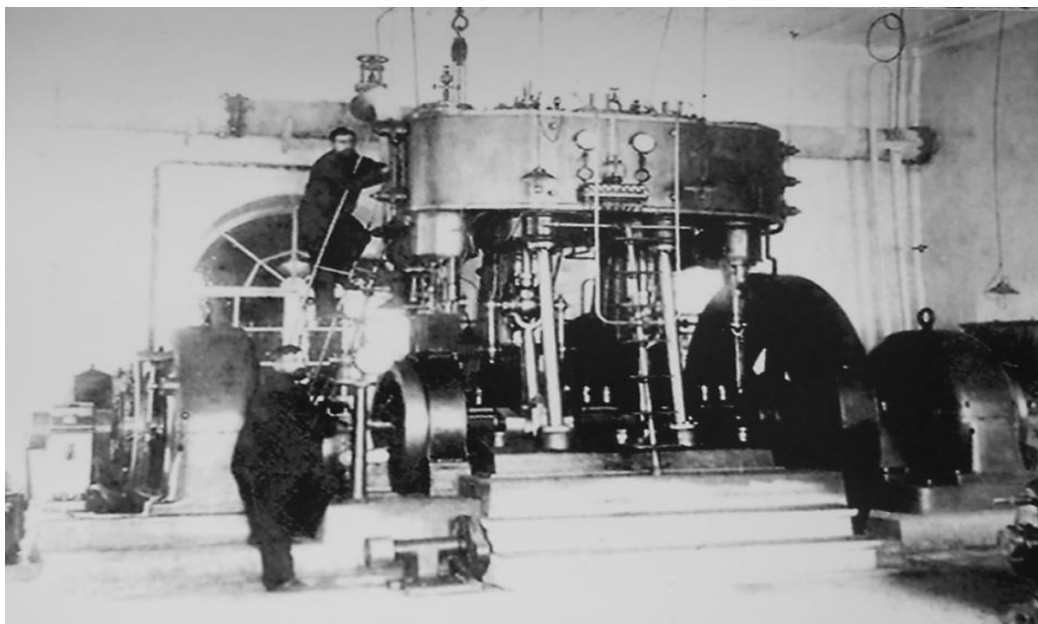


Рис.4.1. Фото 1900 г. Паровая машина Электрической станции Ижевского завода [В:8]

В 1906 году на заводе смонтирована и запущена Большая Водяная Турбина (БВТ) с гидротурбиной Френсиса. БВТ имела мощность 800 л.с. (588,8 кВт). В 1909 году на заводе смонтирована и запущена Малая Водяная Турбина (МВТ) с гидротурбиной Френсиса. МВТ имела мощность 339,7 л.с. (250кВт).

После запуска БВТ и МВТ мощность заводской электроэнергетики возросла в 3 раза.

В 1910 году на электрической станции работают 47 служащих во главе с Электротехником заводов А.М. Поркелем.

В 1913 году общая электрическая мощность завода составляла 1138,8 кВт, включая мощность двух гидротурбин 838,8 кВт. На заводе начинает ощущаться дефицит электрической мощности. Работники электрослужбы подготовили документы (сметы) по переустройству силовой и осветительной станции оружейного и сталелитейного завода. Реконструкция ЦЭС включает строительство нового здания силовой станции с паровыми котлами «Паукша» и «Стерлинга» и турбогенераторами в 550 кВт и 1000 кВт, а также устройств «электропередачи силы и от (этих) двух парогенераторов (турбогенераторов)». Так называли в то время линии электропередачи.

В Рапорте начальнику Ижевских заводов № 2733 от 21 мая 1913 года отмечено:

«...Перечень смет по переустройству сталелитейного завода по силовой и осветительной станции:

- 1. На постройку здания силовой станции 61 590 руб.*
- 2. На установку парогенераторов (турбогенераторов) в 550 кВт и 1000 кВт – 11 979 руб.76 коп.*
- 3. На установку паровых котлов «Паукша» и «Стерлинга» - 109 590 руб. 56 коп.*
- 4. На устройство электропередачи силы от двух парогенераторов (турбогенераторов) – 194 309 руб. 65 коп...»*

В Справке №10674 от 6.07.1913 г. было зафиксировано *«...Для приведения в движение всех станков и механизмов оружейного завода необходима мощность около 1800 кВт, из коих имеются две водяные турбины общей мощностью в 1250 кВт, которые целиком пойдут на потребность оружейного завода и следовательно будут недодавать около 500 кВт, для чего потребуются установить парогенератор (турбогенератор) с котлами общей стоимостью в 75 000 рублей и каменное здание для него с оборудованием в 45 000 рублей».*

Следует заметить, что в этой справке мощность водяных турбин в 1250 кВт указана ошибочно, поскольку мощность БВТ составляла 800 л.с. (588,8 кВт), а мощность МВТ – 339,7 л.с. (250кВт). В сумме это дает 1139,7 л.с.(838,8 кВт).

В 1914 году на основе подготовленных документов началось строительство здания новой ЦЭС мощностью в 2500 кВт. Её оборудование должно было состоять из 4-х паровых котлов системы «Стерлинга» и трёх английских турбогенераторов фирмы «Thomson Houston»: два по 1000 кВт и один – 500 кВт. Однако, как следует из документов, один турбогенератор мощностью 1000 кВт не был установлен. Вместо него были установлены два дизель-генератора, каждый из которых имел мощность 400кВт.

Возле помещения сверлильно-токарной мастерской была построена «Осветительная станция», в здании которой установлены 3 вертикальные паровые машины с генераторами общей мощностью 500 кВт – рядом находилась «Осветительная котельная» с тремя котлами разных систем.

17 января 1916 года в деле «О расширении и переустройстве Ижевских заводов» содержались следующие сведения о ходе строительства ЦЭС:

«...Здание силовой станции (наряд №9) – вполне готовых 28 кв. сажен пола, и ещё не законченных 285 кв. сажен...»

... Со времени постройки здания окончены: опорные кирпичные столбы-стенки для всех трёх турбин, бетонное основание для «метлахских» плиток в помещении для дизелей...

...Собраны, установлены, испытаны, обмурованы 2 паровых котла «Стерлинг» поверхностью нагрева каждый по 305 кв. метров, соединённых в одну батарею.

...Произведена сборка всех тюриков для 8-ми дюймовой дымовой трубы....»

Вскоре в новом здании ЦЭС (рис. 4.2 – 4.3) были запущены в работу 2 паровые турбины в 1000 кВт и 500 кВт и два дизель-генератора по 400 кВт каждый.



Рис.4.2. Фото 2005 г. Здание ЦЭС Ижевского завода



Рис.4.3. Фото 2005 г. Фрагмент здания ЦЭС, построенного в 1914 году

В 1917 году электрическими станциями завода (ЦЭС, Большая и Малая гидротурбины, осветительная станция) за 1917 год выработано около 1800 000 кВт*час электрической энергии, что соответствовало среднесуточной мощности около 493 кВт.

4.2.1.2. Центральная электрическая станция после 1917 года

Как работала ЦЭС в 1918 году и первой половине 1919 года неизвестно. Власть в городе и на заводе переходила периодически из одних рук в другие. Не сохранилось документов, относящихся к работе ЦЭС, в этот период времени.

8 июня 1919 года Красная Армия заняла Ижевск. Колчаковцы бежали. Часть рабочих покинуло город. Завод был опустошен. Электрооборудование было разграблено или выведено из рабочего состояния.

Запуск завода начался с запуска электростанций. Собственными силами невозможно было запустить генераторы ЦЭС.

25 июня 1919 года председатель ВСНХ РСФСР А.И. Рыков подписал в Москве мандат: *«Инженер-электрик Зиглин А.И. срочно командировается на Ижевский завод для детального осмотра Силовой станции»*

Вместе с А.И. Зиглиным прибыл мастер по паровым турбинам Е.С. Сливоник.



Рис.4.4. Фото 1919 год. После ремонта паровой турбины «Thomson Nauston» мощностью 1000 кВт силовой электростанции. Рабочие и служащие станции и члены правления Ижевского завода во главе с председателем правления Г.Н. Гроздевым (справа с орденом)

Через несколько дней после освобождения завода были запущены дизели-генераторы Осветительной станции.

Вскоре была запущена Большая Водяная Турбина и несколько паровых машин при мастерских.

14 июля была запущена паровая турбина в 1000 кВт (рис. 4.4), а 16 июля паровая турбина в 500 кВт. 36 часов беспрерывно работали над восстановлением паровой турбины ЦЭС мастера Аркадий Астраханцев и Ксенофонт Феклистов, машинисты Николай Иванов и Николай Андреев, слесари Кирилл Пушин и Василий Самсонов.

В 1920 году на Ижстальзаводе был восстановлен Электротехнический отдел. ЦЭС входит в состав этого отдела. Согласно распоряжению №116 от

3 августа 1920 г. заведующим Электротехническим отделом назначен инженер Пётр Иванович Ключарёв; его третьим помощником и Заведующим силовыми станциями – назначен Евгений Станиславович Сливоник. Это тот самый мастер по паровым турбинам Е.С. Сливоник, который приехал из Москвы вместе с А.И. Зиглиным.

В начале 20-х годов на ЦЭС активно проводились ремонтные и восстановительные работы. В 1920 году была переделана схема коммутации щита управления ЦЭС, что позволило включать все генераторы ТЭЦ на параллельную работу. В 1922 году были восстановлены и установлены на щите управления ЦЭС три быстродействующих регулятора напряжения. Это позволило автоматизировать работу станции и облегчить работу дежурного персонала, круглосуточно находящегося у щита управления.

1 июля 1922 года вышел Первый Технический Бюллетень «Ижзаводов» под редакцией Технического директора А.Н. Клеопина.

В бюллетене была описана практическая задача по поднятию мощности генератора, имеющего дефектный машинный возбудитель. Генератор, установленный в 1916 году на ЦЭС английской фирмой «Thomson Houston» мощностью 1000 кВт, не мог принять номинальную мощность 1000 кВт. Уже при нагрузке 750 кВт возбудитель нагревался до недопустимого значения температуры. Задачу решил Помощник заведующего Электроотдела А.М. Поркель, вернувшийся на завод 25.07.1921 года. Он предложил способ возбуждения ротора генератора не от возбудителя, а от стороннего источника постоянного тока. В качестве такового был применен умформер – электромеханический выпрямитель, преобразующий переменный ток в постоянный. Задача была решена, мощность генератора была поднята с 750 кВт до номинальных 1000 кВт.

В 1923 и 1924 годах на ЦЭС были перемотаны два турбогенератора. Затем за два месяца, была выполнена балансировка этих генераторов. Московский завод «ДИНАМО» предлагал перемотать генераторы за 9 месяцев, но без балансировки.

В 1929 году на ЦЭС устанавливаются дополнительно 4 паровых котла №5, 6, 7, 8 и турбогенератор на 2000 кВт.

В январе 1930 года создается самостоятельная группа центральных электрических станций и подстанций, состав которой включена силовая станция, за которой ранее было закреплено название ЦЭС.

Приказ №65 от 20.01.1930

«В целях упорядочения надзора и технического руководства работой электрических станций завода, а также учёта выработки и распределения электрической энергии из состава теплосилового цеха и электроцеха выделяется самостоятельная группа центральных электрических станций и подстанций «Ц.Э.С.» подчинённая заведующему ЦЭС. Заведующий ЦЭС подчинён главному механику.

В состав группы входят:

- 1. Силовая станция в целом (машины, котлы, градирни);*
- 2. Большой и Малый водо-турбо-генераторы;*

3. Осветительная станция (электрическая часть, преобразователи);
4. Ложевая станция (электрическая часть);
5. Все трансформаторные и преобразовательные подстанции и высоковольтные распределительные пункты завода, а также высоковольтные линии относящиеся к ним.

Станции и подстанции выделяются со всем относящимся инвентарём и обслуживающим персоналом»

Планы по увеличению мощности ЦЭС начинают осуществляться. В параграфе 2 ПРИКАЗа № 51 от 10.02.1930 предписано: «Заведующий силовыми установками Зеленин В.И с 15.02. назначается ответственным инженером по наблюдению за проведением всех работ, связанных с расширением существующей электростанции и водовода, с установкой турбины в 5000 квт. с исполнением всех прямых обязанностей». В параграфе 16 ПРИКАЗа №140 от 12.05.1930 пар№16 установлено: «Для приёмки поступившей на завод паротурбины назначается комиссия под председательством зав. силовой станцией Зеленина и членов: инженера электросекции ОКС Туревского, зав. отделом главного механика Боришанского, от контрольного тех. приёмщика Муллина. Комиссии приступить к приёмке немедленно».

Пока новая турбина не установлена и не запущена в работу, завод испытывает острый дефицит в электрической энергии. В связи с этим появляется приказ по заводу, регламентирующий порядок загрузки оборудования и подразделений завода. Наблюдение за выполнением этого приказа возлагается на заведующего ЦЭС.

ПРИКАЗ №220 от 21.09.1930

«Ввиду временного затруднения со снабжением завода электроэнергией, в целях недопущения какого-либо простоя в цехах

П Р И К А З Ы В А Ю:

1. Мастерским Сверлильно-токарной и Новоствольной изменить порядок загрузки смен, переведя Первую смену в полном объёме на 3-ю смены и третью смену на 1-ю, оставляя без изменений 2-ю смену.

2. Огнеупорной мастерской производить работу во 2-ю и 3-ю смены.

3. Прекратить работу вентиляторов непроизводственного назначения и не связанных с вредными работами.

4. Сократить до минимума освещение цехов и помещений обслуживающего назначения, как во время работы, так и в не рабочее время.

5. Настоящий приказ ввести в действие с 7 часов 21.09.1930 впредь до отмены.

6. Ответственность за выполнение означенного приказа возложить на заведующих цехами и отделами.

7. Наблюдение за выполнением настоящего приказа возлагаю на заведующего Ц.Э.С. тов. Зеленина, кому предлагаю доложить мне о выполнении.

Директор заводов.....БЫХОВСКИЙ»

Образованная по приказу №65 от 20.01.1930 группа центральных электрических станций и подстанций проработала недолго, уже 31 октября 1930 года ЦЭС и Электроцех были объединены в электросиловой цех.

В 1931 году на ЦЭС вместо старого английского турбогенератора 500 кВт «Tomson Hauston» и двух дизель-генераторов по 400 кВт устанавливаются 2 паровых котла и турбогенератор мощностью 5000 кВт (Турбогенератор 5000 кВт был демонтирован в 1987 году).

29 января 1934 году запущена в работу заводская ТЭЦ с двумя паровыми турбинами чехословацкой фирмы «Шкодаверке» с отечественными генераторами «Электросила» мощностью по 12000 кВт каждый.

В 1934 году на ЦЭС установлены котлы №9 и №10 взамен котлов устаревшей конструкции. Запущены два поршневых компрессора, завода «Борец», которые установили в здании ЦЭС.

В 1934 году, после пуска ТЭЦ, ЦЭС несколько раз реконструировалась. Были демонтированы, выработавшие ресурс турбины, мощностью 1000 кВт и 2000 кВт.

Приказом №14 от 26 марта 1939 года Наркома вооружения Ванникова Б.Л. «Ижстальзавод» № 180 разделён на Metallургический завод (№71) и Машиностроительный завод (№74).

ЦЭС оказалась на Metallургическом заводе.

4.2.1.3. Центральная электрическая станция в составе Metallургического завода

Интересна судьба ЦЭС и после разделения Ижстальзавода в 1939 году. Приведем некоторые даты, сведения, копии документов и воспоминания, относящиеся к этому энергетическому объекту.

В 1939 году ЦЭС вошла в состав теплосилового цеха №41 Metallургического завода.

В марте 1940 г. Давид Яковлевич Фейдеров был назначен начальник тепловой части ЦЭС завода №71. Д.Я. Фейдеров в ноябре 1934 года окончил Одесский Индустриальный техникум по специальности «Техник по паровым турбинам». В октябре 1936 года вместе с друзьями по техникуму Д.Я. Фейдеров приехал в Ижевск на новую ТЭЦ и стал работать дежурным инженером ЦЭС и ТЭЦ. В последующие годы он занимал ряд руководящих должностей в службе главного энергетика Metallургического завода. В июне 1958 года Д.Я. Фейдеров был назначен Главным энергетиком Metallургического завода.

25.02.1941 г. Иван Иванович Филатов был назначен начальником цеха №41 завода №71, в состав которого входила ЦЭС. Он работал в этой должности до 1957 года. В феврале 1930 года Иван Иванович Филатов окончил Московский Механический Институт имени М.В.Ломоносова по Механическому факультету, отделение Силовые установки и был направлен на Ижстальзавод. С марта 1930 года он работал заместителем начальника Энергобюро, с ноября 1930 года он помощник начальника цеха №173; с декабря 1932 г. начальник цеха №69; в декабре 1937 года назначен заместителем главного энергетика, а в марте — главным энергетиком Ижстальзавода, с

июля 1939 года он помощник главного энергетика Metallургического завода № 71.

Котлы ЦЭС часто ремонтировали. Одно из рационализаторских предложений по эффективному ремонту пароперегревателя котла, поданное Д.Я. Фейдоров было отмечено в приказе по заводу

ПРИКАЗ №164 от 01.04.1944г.

«В октябре месяце 1943 года заместителем начальника цеха №36 Фейдеровым Д.Я. было подано рационализаторское предложение о ремонте пароперегревателей котлов с минимальной затратай дефицитных материалов.

Проведение данного предложения в жизнь показало хорошие результаты, благодаря чего аварийность котла №10, имеющего старый пароперегреватель, была сведена к НУЛЮ в течении всего зимнего периода.

За успешное внедрение ценного предложения заместителю начальника цеха №36 Фейдорову Д.Я. объявляю благодарность и премирую автора из фонда БРИЗа месячным окладом.

Директор завода С. Медведев»

Новое предложение Д.Я. Фейдорова по экономии электрической энергии и топлива на ЦЭС было отмечено в новом заводском приказе.

ПРИКАЗ №579 от 18.11.1944 г.

«Отмечая хорошие результаты восьмимесячной работы турбогенератора №5 цеха №36, переведённого в марте месяце на возможность работы беспаровом режиме работы турбины, при работе генератора синхронным компенсатором, дающим постоянный вращающийся резерв для генераторов ТЭЦ и согласно проведённых испытаний, значительную эффективность по экономии электроэнергии и топлива и повышения коэффициента мощности косинуса Фи.

Автору предложения – заместителю начальника цеха №36 инженеру Фейдорову Д.Я. объявляю благодарность и премирую..

Директор завода С. Медведев»

В 1945 году, после Великой Отечественной войны, на ЦЭС было осуществлено упрочнение котлов с переделкой пяти барабанных котлов на трёх барабанные с увеличением объёма топki, экранированием и установкой экономайзеров. Котлы были соединены попарно №№1–2, №№3–4, №№5–6. Была увеличена поверхность нагрева пароперегревателей и поднята температура пара с 300⁰С до 350⁰С. В последующие годы реконструкции проводились систематически, в том числе в связи с заменой топлива с каменного угля на мазут, а затем и на газ.

В 1951 году на ЦЭС начались работы по модернизации производства, продолжившиеся до конца 50-х годов. Были механизированы: подача угля к топкам котлов, удаление шлака из котельной с помощью скребковых транспортёров. Была выполнена замена клепаных барабанов котлов, позволившая повысить эксплуатационную надёжность и увеличить эксплуатационный ресурс котлов. Это позволило продлить эксплуатацию барабанных котлов до

начала девяностых годов. С выделением заводу топочного мазута был произведен перевод котлов ЦЭС на этот вид топлива. При этом производительность котлов была увеличена в 2-2,5 раза. Значительно возросла надёжность ЦЭС. Поднялась культура производства.

Выполненные работы позволили закрыть все маломощные котельные.

Участниками работ являлись специалисты службы главного энергетика: Фейдеров Д.Я., Янулис С.Д., Машинский Г.М., Гуцин И.И., Сорокин Л.П., а также специалисты ЦЭС Теплицкий Я.И., Аксельрод А.О., Васильев В.А., Глушков Д.С., Повышев Ф., а также слесари Вахрушев М., Пойлов Г., Кузьмин М., Огурцов Ж., Орехов Г., и другие.

Энергетическое оборудование ЦЭС требовало внимательной и ответственной работы. Ошибочные действия персонала приводили к резким толчкам электрической нагрузки и простоем оборудования. В связи с рядом нарушений работниками ЦЭС установленного порядка работы появился дисциплинарный приказ.

ПРИКАЗ №134 от 18.06.1955

Директора Государственного Металлургического завода

«2 июня на ЦЭС цеха №41 старшим электриком тов. Жидилёвым был включён генератор ЦЭС на параллельную работу с ТЭЦ без синхронизма.

В результате несинхронного включения генератора, включение его сопровождалось резким толчком нагрузки, что могло вывести генератор из строя на длительное время.

Младший дежурный по щиту ЦЭС тов. Кащеев, участвовавший в операции совместно с тов. Жидилёвым, не предупредил ошибочное действие тов. Жидилёва.

Комиссия, расследовавшая обстоятельства и причины несинхронного включения генератора установила наличие неточностей в действующих оперативных инструкциях ЦЭС, а также наметила технические и организационные мероприятия, выполнение которых должно исключить повторение подобных ошибочных действий персонала.

6 июня по вине водосмотра цеха №41 тов. Негаева в результате халатности произошёл заброс воды в паропровод, что привело к простоем турбогенератора в течении 40 минут. Подобный случай с тов. Негаевым был и ранее, за что он снимался с работы.

Указанное выше свидетельствует в том, что начальник цеха тов. Филатов И.И. и его заместитель тов. Жуланов устранились от руководства электрической части цеха.

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. За включение генератора ЦЭС без синхронизации, последствием которого мог стать выход из строя генератора – старшему электрику ЦЭС тов. Жиделёву объявить строгий выговор и лишить премии за безаварийность за весь месяц;

2. Младшему щитовому тов. Кащееву не предотвратившему неправильные действия тов. Жиделёва объявить выговор;

3. *Водосмотра тов. Негаева за вторичное грубое нарушение производственной дисциплины с работы водосмотра снять и направить в отдел №8 для использования в цехах завода на менее ответственной работе.*
4. *Мастеру электрочасти цеха №41 Андрееву, за ослабление технической дисциплины среди подчинённого ему персонала объявить выговор.*
5. *Начальнику электрочасти тов. Бакалейникову за ослабление технической дисциплины среди подчинённого ему персонала объявить выговор.*
6. *За ослабление производственной дисциплины среди персонала цеха, начальника цеха Филатова и его заместителя Жулинова строго предупредить.*
7. *Начальнику цеха №41 Филатову обеспечить выполнение мероприятий, намеченных актом комиссии от 4.06.1955 года.*

Директор завода Савельев Д.»

В 1958 году была произведена замена клёпанных барабанов котлов на сварные барабаны с установкой на котлах радиационных пароперегревателей. На котлах №№1-2 и №№3-4 проведено дополнительное экранирование, дополнительные экраны установлены также на котлах №№9,10..

Все котлы ЦЭС были переведены на сжигание жидкого топлива (мазута) с включением автоматики горения и питания. Проведённая реконструкция котлов позволила увеличить производительность котельной ЦЭС по пару до 120 тонн/час, после чего мелкие котельные: Молотовая, Восточная и Западная были закрыты.

16 ноября 1961 года Б.А.Толстухин был назначен начальником цеха №41 Металлургического завода (Ижстали), к которому по-прежнему относилась ЦЭС. Он работал в этой должности до июня 1986 года.

ПРИКАЗ №268к от 17.11.1961 г.

Начальником цеха №41 назначить тов. Толстухина Бориса Александровича с 16 ноября 1961 г.

Бывшему начальнику цеха №41 тов. Олерову Б.А. цех сдать, а тов. Толстухину Б.А. принять в установленном на заводе порядке.

При передаче цеха назначить ответственным Бабушкина М.А. из отдела №4.

Акт предоставить мне к 18 ноября 1961 год.

Директор завода Д.Савельев...»

В 1940 году Борис Александрович Толстухин окончил Ижевский коммунально-строительный техникум и ему была присвоена квалификация техника-электрика. С 18.07.1940 г. Б.А. Толстухин был принят конструктором 2 категории в отдел главного энергетика №53 Металлургического завода (Ижстали). С 16.10.1942 г. он бригадир дежурных электриков на ТЭЦ, относящейся к цеху №44 Ижстали, а с 13.03.1944 г. Б.А. Толстухин был переведён дежурным электротехником ТЭЦ; с 20.01.1955 г. Б.А. Толстухин работает дежурным инженером ТЭЦ. С 05.05.1956г. он начальник электроучастка цеха №41. С 25.11.1959 г. Б.А. Толстухин заместитель начальника цеха 41, а с 16 ноября 1961 г. он начальник теплосилового цеха №41 Ижстали.

31.12.1945 г. Б.А. Толстухин награждён медалью «За доблестный труд в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг.»

Приведем интересные воспоминания Б.А. Толстухина, касающиеся работы ЦЭС.

«В преддверии перехода Ижевской ТЭЦ-1 из подчинения металлургическому заводу в подчинение «Удмуртэнерго», по просьбе главного энергетика Яковлева П.М. я перешёл работать с должности дежурного инженера ТЭЦ на должность начальника электрочасти цеха №41.

После ТЭЦ, цех №41, в состав которого входило много небольших котельных, насосных станций, компрессорные станции, мазутное хозяйство и другие объекты по заводу, показался мне исключительно отсталым энергохозяйством.

Исключительно убого выглядела ЦЭС - вокруг основного здания, особенно с южной и восточной стороны, были горы шлака, каменного угля, всякого мусора, кучи металлолома.

ЦЭС в те времена работала на каменном угле, который доставлялся в вагонах к зданию ЦЭС. Уголь выгружался на землю в большие кучи. Рядом были кучи шлака, который периодически вывозился автотранспортом, либо в вагонах.

Вся перегрузка угля и шлака производилась лопатами. Кругом стояла пыль, грязь, которые попадали в котельную в машинный зал, где работал турбогенератор и в другие помещения электростанции.

Доставка угля с улицы в котельную осуществлялась в вагонетках по узкоколейной железной дороге. Тяговой силой была лошадь. Вероятно, в молодости она была белого цвета, но в этот период имела непонятный тёмный цвет и очень жалкий вид. Каменный уголь лошадь подвозила в вагонетке, которую на улице рабочие грузили лопатами вручную, затем по узкому коридору лошадь везла вагонетку до поворотного круга. Здесь рабочий отцеплял лошадь от вагонетки и она сама, без команды, разворачивалась в обратном направлении, чтобы вывезти вагонетку уже погруженную шлаком. Самым забавным в этой процедуре был разворот лошади. Так как коридор был очень узким - лошадь ставила переднюю правую ногу рядом с левой задней ногой, поворачивала голову в сторону и как на оси разворачивалась в обратном направлении. Вскоре это транспортное средство переделали, поставили две электролебёдки и с помощью тросов катали вагонетки. Позже, когда котельную перевели на мазут, а затем на газ, подъездные пути с вагонетками и лебёдками ликвидировали...»

В 1987 году на ЦЭС была демонтирована последняя турбина мощностью в 5000 кВт. ЦЭС была преобразована в паровую котельную теплосилового цеха №41 П.О. «Ижсталь»

Начальниками котельной ЦЭС с 1938 года были:

Период времени, годы	ФИО
1938-1943	Афанасьев П.А
1943-1950	Ланской Н.Д.
1950-1952	Барабаш Л.П.

1952-1954	Котов Н.А.
1954-1957	Фриденталь М.А.
1957-1960	Васильев В.А.
1960-1967	Мосалов Э.А.
1967- 1978	Барабанов М.А.
1978- 1996	Русских Н.Д.

4.2.2. Большая и малая водяные турбины

4.2.2.1. Большая и малая водяные турбины на Ижстальзаводе

В 90-е годы 19 века на заводе стали проводить опыты по применению электрической энергии. Сначала новый вид энергии опробовали для освещения производства (стволосверлильная мастерская), а затем его стали применять и для «электрической передачи механических сил», т.е. для привода рабочих машин и механизмов [1].

В 1891 году на заводе появился первый источник электрической энергии. Это был генератор (динамо-машина) Сименса мощностью 6 000 ВА. Генератор получал вращение от гидравлической турбины Жонваля мощностью 80 л.с.[1]. Он имел напряжение 110 В постоянного тока. Первыми электроприемниками были лампы накаливания и дуговые фонари.

В 1897 году электрическую энергию стали применять для привода рабочих машин и механизмов. Первый генератор переменного трехфазного тока с линейным напряжением 190 В частотой 50 Гц получал вращение от паровой машины. В качестве электроприемников использовали асинхронные двигатели с фазным ротором.

Первые опыты показали эффективность электрического освещения, однако экономическая оценка замены свечного и керосинного на электрическое освещение проводилась и в 1897 году [1]. Электрическое освещение пришло не только на производство, но и в квартиры руководителей завода, в лазарет и на плотину.

Опыты применения электрической энергии для целей привода рабочих машин и механизмов показали, что нужны более мощные генераторы переменного тока.

12 ноября 1902 года между Ижевским Оружейным и Сталелитейным заводом и Акционерным обществом «Вольта» в г. Ревель (Таллин) был заключён контракт на поставку на Гольянскую пристань реки Кама для Ижевских заводов оборудования для гидравлической турбины, а именно, «...приборов материалов и предметов необходимых для устройства в названных заводах электрической передачи движения – всего на сумму семьдесят четыре тысячи четыреста рублей...», «..все поименованные в перечисленных ведомостях №1 и №2 предметы должны быть непременно русского производства, за исключением лишь турбины, которая одна только может быть заграничного производства...» (рис. 4.5).

По контракту на завод была поставлена радиально-осевая гидротурбина Френсиса, меняющая направление потока в рабочих лопатках с радиального на осевое, и тем самым позволяющая объединить турбину со вса-

сывающей трубой. На турбине был установлен направляющий аппарат с большим числом вращающихся лопаток, позволяющих осуществлять количественное регулирование мощности турбины за счёт изменения сечения для выхода воды без нарушения безударного поступления. Для повышения коэффициента быстроходности, который определялся через число оборотов турбины при напоре 1 метр и мощности 1 л.с., турбина Френсиса была сдвоенного типа.

В 1904 году недалеко от заводской башни для гидротурбины было построено здание гидравлической электрической станции (ГЭС) из красного кирпича, для размещения турбины и генератора, и проведен клёпанный водовод от плотины до здания ГЭС, выполненный из стальных листов толщиной 10 мм диаметром 3200 мм длиной около 150 метров. По этому водоводу вода должна была подаваться на лопатки турбины и приводить в движение, соединенный с нею при помощи ременной передачи, генератор переменного тока с линейным напряжением 220 (190) В и частотой 50Гц. Отвод воды производился в открытый старый «кричный» водоотвод, проходивший под «каменным мостом», построенным в 1855 году, и далее в реку Иж.

Монтаж гидротурбины Френсиса мощностью 800 л.с., аппаратуры контроля и управления («аппаратной доски») и электрооборудования для потребления генерируемой электроэнергии закончился в 1906 году, тогда же турбина была запущена в эксплуатацию. Она, несколько позднее, получила название «Большой Водяной Турбины» (БВТ).

БВТ проработала на заводе до 1970 года и была демонтирована в 1972 году (рис. 4.6–4.15). До 2000 года в здании БВТ находился дежурный персонал смен электроцеха №75 Ижмаша. Ни подробных чертежей, ни подробного описания устройства заводской гидротурбины Френсиса не сохранилось. Осталось в целости лишь здание из красного кирпича, часть клепанного водовода, фотографии генератора и его «аппаратной доски», да несколько изоляторов с царскими гербами.

Поиск аналогов показал, что подобная лопастная гидротурбина Френсиса была смонтирована в 1910 году на Порожской ГЭС (ГЭС завода «Пороги» в теперешней Челябинской области). Она работала и выдала ток до 2017 года. Порожская турбина была включена ЮНЕСКО в число 10 величайших памятников исторической техники мира. Описание турбины можно найти в Википедии [2]. Турбина Порожской ГЭС и БВТ Ижстальзавода имели одинаковую мощность. Отличие Порожской турбины заключалось в подводе воды. Эта турбина была установлена непосредственно на речной плотине. К турбине же Ижстальзавода подача воды производилась через водовод.

БВТ требовала от обслуживающего персонала внимательного и ответственного отношения к своим обязанностям, связанным с её эксплуатацией. В архиве сохранилось распоряжение по Ижевским заводам, в котором дежурному мастеру БВТ Шергину Г.И. за невнимательное отношение к своим обязанностям объявлен выговор с предупреждением.

РАСПОРЯЖЕНИЕ №16 от 8.03.1924 года по Ижевским заводам:

«Дежурному мастеру Большой Турбины Шергину Г.И. за невнимательное отношение к своим обязанностям, выразившееся в упущении из виду ночной работы Чугунолитейной мастерской, где при переводе энергии не был

включён мотор, в результате чего завод понёс убытки, но принимая во внимание служебный стаж мастера Шергина и заслуги перед заводом – объявить выговор с предупреждением.

Заведующему Электроотделом предлагается сделать перевод т. Шергину на менее ответственную должность. Об исполнении донести...»

Известны также факты, касающиеся эксплуатации БВТ, которые следует отнести к разряду курьёзных. Они связаны с ловлей рыбы, поднимающейся из Ижа под самую водяную турбину, куда производился слив воды. В архивах сохранились приказы (два приказа с промежутком в 7 лет), в которых объявлялись материальные наказания в виде лишения заработной платы на 15% мастеру электроотдела М.Н. Топчилову, ловившему рыбу на БВТ в рабочее время.

ПРИКАЗ №45 по Ижевскому оружейному и сталелитейному заводам от 06.06.1923 г.

«Лишить заработной платы на 15% за ловлю рыбы на Большой турбине в рабочее время мастера электроотдела Топчилова М.Н.

Председатель правления Г.Н. Гроздев»

ПРИКАЗ №80 от 10.05.1930 г. по Ижевским заводам:

« Лишить заработной платы за май месяц на 15% мастера Топчилова М.Н. за ловлю рыбы на Большой Турбине в рабочее время.

Директор завода Сизов...»

Из этих фактов также следует, что отрицательного влияния на экологию БВТ не оказывала.

В 1909 году нагрузку приняла Малая Водяная Турбина (МВТ) Ижсталь-завода, также оснащенная турбиной Френсиса (рис. 4.16-4.30).

Деревянное здание для МВТ, состоящее из двух срубов, было построено в 1906 году. После постройки здания начался монтаж гидротехнических сооружений и оборудования самой турбины.

Срубы здания были выполнены из сосновых брёвен диаметром 250 мм (примерно 100 летние сосны). Здание состояло из двух частей, прилегающих друг к другу. Высота первого сруба составляла 6 м, ширина – 8,5 м, длина – 11,5 м. Второй сруб имел высоту 3,2 м, ширину – 7,5 м, длину – 11,5 м. В первом срубе помещалась электрическая часть и «аппаратная доска с измерительными приборами» МВТ. Во втором срубе помещалась сама турбина.

Схема подачи воды к МВТ, несколько отличалась от схемы БВТ. Из тела плотины, по двум клёпаным водоводам-трубам диаметром 2200 мм каждая, вода из пруда подводилась к водоприёмному баку-аккумулятору размером 12х6 метров и высотой 4 метра, состоящему из чугунных секций, стянутых болтами. Вода из бака поступала на лопасти турбины. Регулирование подачи воды осуществлялось при помощи заслонок. Отвод воды после турбины производился в канал, который проходил на месте построенной в 1965 году «Центральной Компрессорной Станции», и далее в реку Иж.

Исторических фотографий здания МВТ сохранилось немало, а об устройстве самой турбины и её работе долгое время почти ничего не бы-

ло известно. В 1946 году МВТ была в перечне энергетических объектов завода.

Со слов Анфисы Фёдоровны Сорокиной, работавшей машинистом МВТ, турбина была остановлена и демонтирована в 1949–1950 годах. В деревянном здании, к которому в сороковые годы был сделан пристрой из красного кирпича, расположились мастерские и раздевалки участка механика и «отопленцев».

Весь теплосиловой цех Машиностроительного завода, созданный на базе цеха №69, после разделения Ижстальзавода в марте 1939 года, находился в помещениях в районе МВТ.

Как следует из вышеизложенного, основную активную часть своего существования БВТ и МВТ провели в структуре Ижстальзавода, причем в период «до появления заводской ТЭЦ». Об этом свидетельствует приказ №65 от 20.01.1930, по которому эти турбины электрической энергии на равных правах с другими заводскими генераторами в январе 1930 года были включены в самостоятельную группу центральных электрических станций и подстанций Ижстальзавода.

Приказ №65 от 20.01.1930

«В целях упорядочения надзора и технического руководства работой электрических станция завода, а также учёта выработки и распределения электрической энергии из состава теплосилового цеха и электроцеха выделяется самостоятельная группа центральных электрических станций и подстанций «Ц.Э.С.» подчинённая заведующему ЦЭС. Заведующий ЦЭС подчинён главному механику.

В состав группы входят:

- 1. Силовая станция в целом (машины, котлы, градирни);*
- 2. Большой и Малый водо-турбо-генераторы;*
- 3. Осветительная станция (электрическая часть, преобразователи);*
- 4. Ложевая станция (электрическая часть);*
- 5. Все трансформаторные и преобразовательные подстанции и высоковольтные распределительные пункты завода, а также высоковольтные линии относящиеся к ним.*

Станции и подстанции выделяются со всем относящимся инвентарём и обслуживающим персоналом».

Приказом №14 от 26 марта 1939 года Наркома вооружения Ванникова Б.Л. «Ижстальзавод» № 180 разделён на Metallургический завод (№71) и Машиностроительный завод (№74).

БВТ и МВТ оказалась на Машиностроительном заводе.

4.2.2.2. Большая и малая водяные турбины на Машиностроительном заводе

В составе Машиностроительном заводе БВТ и МВТ продолжали работать. После Великой Отечественной войны их нагружали лишь периодически. В тоже время, они постоянно находились в рабочем состоянии. Более того, в условиях автономной энергетики Ижевских заводов, благодаря БВТ были спасены город Ижевск и Metallургический, и Машиностроительный заводы. Вот как в 70-е годы вспоминал об аварии, случившейся 31 декабря

1946 года на заводской ТЭЦ, заместитель главного энергетика Ижмаш Е.И. Пронин.

«После останова ТЭЦ остановилась и ЦЭС. Единственным автономным источником энергии оставалась Большая Водяная Турбина (БВТ) мощностью около 600 кВт, которая обычно зимой не работала. Срочно был поднят весь оперативно-ремонтный и эксплуатационный персонал энергетиков Машиностроительного завода. Факелами отогрели замёрзшие заслонки БВТ, трубопроводы и включили турбину в работу, подали напряжение на ЦЭС (мощностей БВТ для пуска котлов на ТЭЦ могло не хватить), включили паровые котлы, турбину в 5000 кВт и дальше поочерёдно котлы и турбины ТЭЦ.

Вот так Большая Водяная Турбина, пущенная в эксплуатацию в 1906 году первыми заводскими энергетиками, спасла город и Ижевские заводы в морозные январские дни 1947 года (было около минус 25 градусов)».

Как отмечено ранее, МВТ была остановлена и демонтирована в 1949-1950 годах, а БВТ в – 1972 году.

В мае 2007 года, при подготовке к празднованию 200-летия завода дирекцией Ижмаша, было принято решение о сносе деревянного здания МВТ, как «портящего вид кирпично-каменного здания завода со стороны памятника Оружейникам», который был сооружён напротив, на горе, возле заводского музея.

Инициативной группой общественников было подготовлено письмо в адрес дирекции за подписью директора музея Ижмаш, Героя Социалистического труда В.И. Ионова, доктора исторических наук Е.Ф. Шумилова, автора книг об Ижевском заводе, начальника проектного управления, историка А.А. Азовского, руководителя музея энергетики ОАО «Ижмашэнерго» О.В. Байкова.

К письму были приложены фотографии начала 20 века где было запечатлено здание Малой турбины.

Вот это письмо:

*«Генеральному Директору ОАО Ижевский Машинозавод В.П. Гродецкому
На совещании 29 мая 2007 года было принято решение о сносе исторического здания первой электростанции - Малой Водяной Турбины, являющейся символом энергетики завода и города Ижевска.*

Деревянное здание (корпус № 100024) было построено в 1906 году. В нем находилась гидротурбина «Френсиса» мощностью 440 л.с.(330 кВт) с генератором Акционерного Общества «Вольта» г. Ревель.

Электроэнергией от Большой и Малой турбин полностью обеспечивался завод и центральная часть города.

Здание Малой водяной турбины присутствует на всех исторических фотографиях и гравюрах, начиная с 1909 года.

В фондах Республиканского музея и музея ИЖМАШ имеется историческая фотография персонала электрической станции завода, сделанная по случаю пуска в эксплуатацию Большой и Малой Водяных турбин.

Деревянное здание МВТ хорошо сохранилось. Это единственное производственное здание деревянного зодчества, сохранившееся на территории завода.

В настоящее время в здании находятся мастерские и подсобные помещения участка по эксплуатации тепловых и водопроводных сетей – т.е. те службы, которые занимались эксплуатацией Малой турбины с начала её строительства.

Кирпичный пристрой построен в 1940 году и исторической ценности не представляет.

Убедительно просим оставить здание в историческом ансамбле заводской плотины.

Предлагаем кирпичный пристрой покрасить красным колером, а возле деревянного здания МВТ установить электрическую опору с изоляторами, изготовленную по фотографиям 1910 года.

Директор музея ОАО «Концерн Ижмаш», Герой Социалистического
труда В.И. Ионов

Доктор исторических наук

Е.Ф. Шумилов

Начальник управления №38

А.А. Шумилов

Руководитель музея энергетики ОАО «Ижмашэнерго»

О.В. Байков

31.05.2007 г.»

Ответа на письмо не последовало.

Срочно были сделаны обмеры и фотографии здания МВТ. Экстренные попытки спасти историческое здание одной из первых электростанций Ижстальзавода и города Ижевска не увенчались успехом.

15 июля 2007 года здания МВТ не стало (рис. 4.18–4.25). Здание было разобрано, а добротные доски и брёвна были за символические деньги проданы работникам «Ижмашэнерго» кому-то на дрова, а кто-то и баню построил. Для музея «Ижмашэнерго» удалось сохранить два метровых куска сруба, десяток кованых стальных штырей, и полсотни мелких кованых гвоздей.

В марте 2009 года, разбирая технические архивы отдела главного энергетика, начальник бюро «Ижмашэнерго» Геннадий Васильевич Щукин нашёл картонную неформатную папку. В ней находились, напечатанные типографским шрифтом, «Технические условия на поставку турбины, генератора, моторов, предметов и материалов, потребных для устройства электрической передачи сил трёхфазным током 220 вольт 50 периодов в секунду на 250 килоуатт в мастерские Оружейного и Сталелитейного заводов, которые, безусловно, относились к МВТ, запущенной в эксплуатацию в 1909 году. Под документом не было даты, но стояли фамилии Заведующего Электрической станцией Электротехника А. Поркеля и Помощника Начальника Ижевских заводов по Оружейному заводу Полковника С.Васильева. Сначала капитан Сергей Васильевич Васильев (1856–1909 гг.) был заведующим мастерской и стал полковником и заведующим Оружейным заводом в 1902 году. Здание МВТ было построено в 1906 году, а найденные технические условия, должны были быть подготовлены примерно в 1902–1905 годы, т.е. до постройки здания МВТ, размеры которого соответствовали, заказанному

оборудованию. По документам МВТ имела мощность в 250 «килоуатт» или 339,7 лошадиных сил.

В Технических условиях на поставку МВТ, работниками Ижстальзавода завода, подробно расписаны требования ко всем частям энергетической установки. Технические условия имеют следующие разделы: «1. ТУРБИНА, 11. ГЕНЕРАТОР, III. МОТОР в 30-ть СИЛ, IV. ВОДЯНЫЕ РЕОСТАТЫ ДЛЯ ПУСКАНИЯ В ХОД ЭЛЕКТРОМОТОРОВ ТРЁХФАЗНОГО ТОКА В 30-ТЬ СИЛ, V. АМПЕРМЕТРЫ, VI. ВОЛЬТМЕТРЫ, VII. УАТТМЕТР ТРЁХФАЗНОГО ТОКА НА 225 ВОЛЬТ МЕЖДУ ДВУМЯ ПРОВОДАМИ, 50 ПЕРИОДОВ В СЕКУНДУ, НА 250 КИЛОУАТТ-ОКОЛО 660 АМПЕР, VIII. ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ, В ФОРМЕ ВОЛЬТМЕТРА, ПРИ ПОМОЩИ РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ТРЁХФАЗНОГО ТОКА ДО 220 ВОЛЬТ, 50 ПЕРИОДОВ В СЕКУНДУ, IX. ВЫКЛЮЧАТЕЛИ 2-х и 3-х ПОЛЮСНЫЕ, X. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ ОДНО-2-х и 3-х ПОЛЮСНЫЕ, XI. ПРОВОДА, XII. ИЗОЛЯТОРЫ, XIII. МРАМОРНЫЕ ПЛИТЫ»

В Технических условиях на поставку «Малой Водяной Турбины», составленных инженерами-энергетиками завода подробно расписаны все детали, которые должны были войти в состав энергетической установки:

«1. ТУРБИНА

1. Турбина должна быть двойная, спаренная с горизонтальной осью вращения делающая 200 оборотов в минуту и состоять:

- а) Из двух вращающихся турбинных колёс на общем валу с двумя подшипниками.*
- б) Двух направляющих колёс укреплённой на общей турбине.*
- в) Нижней кольцевой подпоры с флянцами для всасывающей трубы диаметром не менее 5 футов.*
- г) Автоматического регулятора.*

2. При полезном напоре воды у места расположения турбины в 28 футов и расходе воды в 9800 кубических футов в минуту турбина должна развивать 400 эффективных лошадиных сил и следовательно иметь коэффициент полезного действия в 75%.

3. При уменьшении нагрузки турбины до $\frac{3}{4}$ от нормальной нагрузки указанной в пункте 2, коэффициент полезного действия турбины не должен быть ниже 75%, при нагрузке же в $\frac{1}{2}$ нормальной – коэффициент полезного действия не должен быть ниже 72%.

4. Вращающиеся колёса должны иметь такое направление лопаток, чтобы попарно уничтожали боковое давление на ось.

5. Стальной вал должен быть кованный и тщательно выверен.

6. Подшипники должны иметь хорошее смазочное приспособление и вкладыши из надёжного антифрикционного металла.

7. Турбина должна иметь автоматический регулятор, который должен быть или механический, или гидравлический, или же электрический; но во всяком случае устройство регулятора должно быть такое, чтобы при внезапном изменении нагрузки турбины на 15% изменение скорости вращения не превосходило 3% от нормальной. Все трущиеся и скользящие части в регуляторе должны быть настолько тщательно отделаны, чтобы не было не

только заедания поверхности, но даже заметного нагревания, при условии устройства хорошей смазки.

Надёжность действия регулятора должна быть такова, чтобы при внезапной полной нагрузке турбины скорость вращения её превзошла бы нормальную не более чем на 15%.

8. Все части, образующие турбину изготавливаются из доброкачественного материала без пороков, вредящих прочности. Главные плоскости, по которым происходит соединения подшипников должны иметь машинную обработку. Сварка турбины должна быть сделана без пригонки или употребления выверяющих прокладок. При работе турбины не должно быть значительного нагревания при условии хорошей смазки. Клапаны направляющих колёс должны быть так поставлены, чтобы во время остановки турбины их можно было легко очищать.

9. На двух концах турбины должны быть два шкива: один из них диаметром 2200 м/м, шириной 450 м/м, а другой диаметром 1950 м/м ширины 600 м/м.

10. Турбина со всеми приборами должна испытываться работой в полном сборе на месте установки её.

11. ГЕНЕРАТОР

1. Генератор предназначается для ремённой передачи от вала турбины и должна иметь правильное число - 300 оборотов в минуту.

2. Генератор должен состоять из вращающегося индуктора, получающего постоянный ток от непосредственно соединённой с генератором динамо-машины постоянного тока и из неподвижного якоря, в котором должен индуктироваться трёхфазный ток в 50 периодов в секунду.

3. При 300 оборотах в минуту и при напряжении 220 вольт между проводами генератор должен развивать $250 \cos Q$ киловатт энергии, где Q есть угол разности фаз электровозбудительной силы и силы тока в проводах. Считая этот $\cos Q$ около 0,8 сила тока в каждой ветке должна быть 658 ампер.

4. Для производства нормальной работы, указанной в п.3 генератор должен требовать расхода энергии не более $370 \cos Q$ лошадиных сил; следовательно, коэффициент полезного действия генератора при полной нагрузке должен быть 92%.

5. При уменьшении нагрузки до $\frac{1}{2}$ нормальной, указанный в п.4 коэффициент полезного действия генератора может понизиться до 90%.

6. Расчёт меди и железа в генераторе должен быть таков, чтобы при полной нормальной нагрузке в течении 24 часов работы нагревание всех частей генератора, включая сюда и подшипники не превышало бы на 40 градусов сверх температуры окружающего воздуха.

При нагрузке на 25% выше от нормальной нагревание генератора сверх температуры наружного воздуха не должно подниматься выше 60 градусов при 10 часовой работе.

7. Индуктор генератора должен состоять из цельного чугунного обода со ступицами; сердечники электромагнитов должны быть образованы из тон-

ких железных хорошо отождённых листов и изолированы между собой; сердечники должны быть прочно укреплены к индуктору, однако это укрепление должно допускать вынимание любого числа электромагнитов в короткий промежуток времени для осмотра и исправления их, не требуя при этом разнимания или передвижения корпуса генератора.

Обмотка электромагнитов должна быть образована из хорошей меди, имеющей электрическое сопротивление не более 0,9175 Ом при 13 градусах и механическое сопротивление не менее 36 килограмм на один квадратный миллиметр. Сопротивление изоляции обмотки должно быть не менее 1000 000 ом и испытано при напряжении в 1000 Вольт.

Вес индуктора должен быть достаточным для достижения необходимой равномерности хода без всякого отдельного маховика, индуктор должен быть хорошо уравновешенным.

8. Якорь генератора должен состоять из железного кольца, образованного из целого ряда хорошо изолированных листов, укрепленных к корпусу и легко разнимаемого на две части для доступа к обмоткам якоря. Железные листы, образующие якорь, должны быть хорошо отожджены. В вырезе железного кольца якоря должны быть помещены медные стержни, образующие обмотку, с изоляцией из микатиновых трубок.

Железное кольцо якоря должно быть так устроено, чтобы его можно было поворачивать около оси генератора и таким образом иметь доступ ко всем секциям обмотки якоря.

Изоляция обмотки должна быть не менее 1000 000 ом и должна быть испытана при 1500 вольтах

Стержни обмотки должны прочно укрепляться в вырезях якоря для предупреждения смещения их. К корпусу должны быть укреплены четыре хорошо изолированных медных зажима для действующих и нейтрального проводов.

Соединение обмотки якоря должно быть сделано звездой.

9. Вал генератора должен быть из тигельной стали, шейки у вала должны быть правильно обточены и хорошо отполированы, подшипники у вала должны иметь кольцевую смазку и хорошо закрыты во избежания просачивания масла и доступа разной пыли. Вкладыши должны быть из надёжного антифрикционного материала, хорошо залиты, без раковин и хорошо пришибрен.

Вал должен быть настолько прочен, чтобы при полной нагрузке генератора не получалось заметного прогиба и чтобы между наружной поверхностью индуктора и внутренней поверхностью якоря всегда оставался правильный зазор от 5 до 10 м/м.

Длина подшипников должна быть не менее 2 ½ диаметров шейки вала. Крышка у подшипников, как у генератора так и у возбuditеля, должны свободно сниматься, не снимая шкива или якоря.

Шкив чугунный для генератора должен быть без раковин и правильно выточен, и сидеть на валу правильно.

Генератор должен иметь натяжную раму, которая должна быть так устроена, чтобы по ней можно было подавать генератор не менее, как на 1 ½ фута. Обе стороны у рамы должны быть правильно строганы и иметь

надёжные упорные болты. У болтов, как у генератора, так и у салазок, головки и шейки должны быть фрезерованы или опилены.

К генератору и возбuditелю должны быть высланы: комплект гаечных и других ключей, фундаментные болты с гайками и шайбами, а также две штуки запасных щёткодержателей и комплект угольных щёток.

10. Для возбуждения индуктора на общем валу с ним должна быть помещена динамо-машина постоянного тока, развивающая при 110 вольтах напряжения около 6 киловатт, при условии полной загрузки генератора. Ток из динамо к индуктору должен передаваться с помощью двух медных колец на валу индуктора, при чем на каждом кольце должно быть не менее двух угольных щёток. Кольца на валу должны быть так устроены, чтобы при работе генератора был свободный доступ к их щёткам без всякой опасности.

Щёткодержатели должны быть хорошей работы и иметь особые пружины для правильного нажатия щёток на кольца, а также контактные пластины из слоистой красной или жёлтой меди для надёжной проводимости тока к щёткам.

Возбуждающая динамо-машина не должна при нормальной работе нагреваться свыше 40 градусов С. Сверх температуры окружающего воздуха; действие коллектора должно быть правильно, без искр.

Якорь динамо-машины должен быть правильно центрован между полюсами индуктора и иметь кругом просвет не менее 1 мм.

11. Генератор должен иметь три подшипника; шкив его должен помещаться между двумя подшипниками, диаметр шкива должен быть 1300 м/м и ширина 600 м/м.

12. Для возбудительной динамо-машины должны быть два реостата: один шунтовой и другой для регулирования постоянного тока в цепи; реостаты должны быть собранными на изолирующем и огнеупорном материале (мраморе или грифеле) и заключёнными в металлический кожух, который должен быть изолирован от работающих частей.

Соединительные провода со спиральями не должны соприкасаться друг с другом; к ним должен быть свободный доступ для осмотра и ремонта; в реостате не должно быть каких либо паек оловом, а все части должны быть свёртанные на винтах и болтах

При напряжении от 100 до 115 вольт не должно быть колебаний более 0,5 вольта каждой спирали. При регулировании рукояткой, нагревание реостата не должно превышать при полной работе на 40 градусов С. температуры окружающего воздуха.

Регулировка производится от руки.

13. В реостате для регулирования главного постоянного тока в генераторе нагревание не должно, при известных амперах, превышать на 50 градусов С. температуры окружающего воздуха.

Остальные условия, как в пункте 12.

III. МОТОР в 30-ть СИЛ

1. Мотор должен состоять из вращающегося якоря и неподвижного корпуса, получающего трёхфазный ток, имеющий 50 периодов в секунду;

обмотка корпуса должна быть 8-ми полюсная, следовательно, на холостом ходу якорь должен делать 750 оборотов в минуту; соединение обмотки корпуса должно быть сделано звездой. Мотор должен иметь борновые зажимы с двух сторон, чтобы в случае надобности можно было соединять главный ток с любой стороны.

2. Нормальным напряжением тока, питающего корпус, должно считаться 190 вольт между проводами, при чем при нагрузке мотора в 30 лошадиных сил он должен потреблять энергии не более 24,6 киловатт, следовательно, полезное действие мотора при полной нагрузке должно быть равно 90%.

3. При полной нормальной нагрузке мотора $\cos Q$ (угол разности фаз между электровозбудительной силой и силой тока в проводах) должен быть не ниже 0,9; следовательно для питания мотора на полной работе должно требоваться не более 83 ампер в каждом проводе.

4. Для питания мотора на холостом ходу должно требоваться не более 28 ампер в каждом проводе.

5. При полной нагрузке мотор должен делать не менее 720 оборотов в минуту.

6. При уменьшении нагрузки мотора до $\frac{1}{2}$ нормальной, коэффициент полезного действия должен быть не ниже 89%, а $\cos Q$ не ниже 85%.

7. При работе в продолжении 24 часов при полной нагрузке, части мотора не должны нагреваться свыше 40 градусов С над температурой окружающего воздуха.

8. Мотор должен без всякой порчи для себя выносить в продолжении 10 часов нагрузку в 2 раза более нормальной, при условии сохранения нормального напряжения между проводами. При понижении же напряжения до $\frac{2}{3}$ от нормального, мотор должен легко выносить нормальную нагрузку.

9. Якорь мотора должен иметь три собирательных кольца из меди или бронзы для включения реостата для пуска в ход. Собирательные кольца должны быть устроены между подшипниками, а не на конце вала. Кольца должны быть изолированы от оси и корпуса, к каждому кольцу должны быть по 2 щётки. Щётки должны быть снабжены приспособлениями для поднятия их, когда число оборотов мотора достигнет нормальной величины, соответствующей нагрузке. Щёткодержатели должны иметь особые стальные пружины сверхъёмных контактов и зажимов.

К якорю должны быть приспособления для короткого замыкания его обмотки при установившейся работе. Ручки этих приспособлений должны быть изолированы.

10. К мотору должен быть водяной реостат для пуска в ход. Устройство реостата должно быть таково, чтобы мотор можно было пускать в ход при полной нагрузке без всякого повреждения.

11. Ось мотора должна быть стальная; концы её, лежащие в подшипниках, должны быть закалены, проверены и тщательно шлифованы после калки; ось должна быть настолько прочна и так тщательно отделана, чтобы якорь вращался совершенно правильно внутри корпуса; просвет между наружной поверхностью якоря и внутренней поверхностью корпуса должны быть от 1 до $1\frac{1}{2}$ мм.

Подшипники оси должны иметь кольцевую смазку и быть хорошо закрыты во избежание просачивания масла в якорь, корпус мотора и доступа вредной пыли. Вкладыши должны быть из надёжного антифрикционного материала, хорошо пришабрены и без раковин, длина подшипников не менее $2\frac{1}{2}$ диаметров оси.

12. На противоположном конце оси контактных колец должен быть шкив диаметром 450 мм и шириною 210 мм; металл шкива должен быть без всяких пороков, шкив должен быть совершенно правильно обточен, хорошо сидеть на валу и уравнивать

13. Сопротивление изоляции обмотки якоря и электромагнитов не должно быть менее двух миллионов

14. К мотору салазки и фундаментные болты не высылаются, но для каждого мотора должно быть по две запасные щётки и все нужные гаечные ключи. Поставщик же должен выслать в Ижевские заводы детальный чертёж салазок для изготовления их средствами завода.

15. Все части мотора, от прикосновения к коим может получиться искра, должны быть закрыты крышками из надёжного непроводящего материала.

16. Крышки у подшипников должны свободно сниматься, не снимая якоря или шкива, при условии если подшипники состоят из двух половин; если же подшипники системы «Селлерс», то крышки могут быть и несъёмные, а подшипник должен свободно выниматься, отвернув только его болты.

17. Кольца у мотора должны быть устроены так, чтобы был свободный доступ к щёткам во время работы мотора.

18. Зажимы у мотора для включения реостата и главного тока должны быть из жёлтой меди или бронзы и такого сечения, чтобы не нагревались во время работы и иметь бабмаки для впаивания проводов с отверстиями такого сечения, чтобы можно было впаивать для главного тока проводник (сечением) в 50 квадратных мм и для реостата в 90 квадратных мм и кроме того чтобы можно было менять концы проводов с бабмаками в случае надобности не отпаивая их.

19. Боковые крышки, внутри коих помещаются подшипники, должны иметь правильную плоскость с приточкой, дабы удобно было вставлять их на место в случаях разборки мотора и кроме того иметь две направляющих шпильки.

IV. ВОДЯНЫЕ РЕОСТАТЫ ДЛЯ ПУСКАНИЯ В ХОД ЭЛЕКТРОМОТОРОВ ТРЁХФАЗНОГО ТОКА В 30-ть СИЛ

Корпус сосуда реостатов должен быть из чугуна или ковального железа; Стенки не тоньше $\frac{3}{8}$ дюйма из чугуна и $\frac{1}{4}$ дюйма из железа, дно или ножки должны быть хорошо изолированы от своего корпуса.

Контакты должны быть из красной меди или бронзы, иметь хорошее соединение и быть изолированы друг от друга, а также и от резервуара. Пластины, погружающиеся в резервуар, не должны иметь соединения между собою.

Ручки для погружения в воду пластин должны быть изолированы от корпуса, а также и от погружающихся пластин. При поднятии пластин

должно быть приспособление для поддержания их в вертикальном положении, с изолированной ручкой.

На резервуаре должен быть указан уровень жидкости.

Пластины погружающиеся в резервуар должны иметь около $\frac{1}{4}$ круга и так устроены чтобы раствор в резервуаре не мог попасть на изоляцию изолирующих пластины. Пластины погружающиеся в раствор не допускается соединять прямо проводами, а посредством трущихся контактов.

V. АМПЕРМЕТРЫ

Шкала у амперметра в 800 ампер должна быть не менее 240 мм диаметром; показание должно быть от 100 ампер и правильно показывать по 10 ампер через каждое деление до 800 ампер.

Шкалы остальных манометров могут быть диаметром 200 мм, показание должно быть:

Для 400 ампер	От 50 ампер	От 5 ампер
250	30	5
200	25	5
150	20	2
50	5	1

Работающий механизм и зажимы всех амперметров должны быть хорошо изолированы от своих корпусов.

На амперметрах должно быть показано несколько перемен или периодов в секунду они изготовлены, а именно: они должны быть изготовлены на 50 периодов в секунду.

VI. ВОЛЬТМЕТРЫ

Вольтметры на 250 вольт должны иметь деление на шкале от 70 до 100 вольт по 10 вольт, а от 100 до 250 вольт по 2 вольта.

Диаметр шкалы одного вольтметра должен быть не менее 360 м/м, а остальных 200 мм.

Работающий механизм должен быть хорошо изолирован от своего корпуса.

На вольтметрах должно быть показание насколько перемен или периодов они изготовлены, а именно: должны быть на 50 периодов в секунду.

Вольтметр постоянного тока на 130 вольт должен иметь деление (показание) на шкале от 30-ти до 50 вольт по по 2 вольта и от 50 до 130-ти по 1 вольту.

Диаметр шкалы должен быть не менее 200 м/м. Работающий механизм должен быть как и у прочих приборов.

Амперметры и вольтметры должны быть приготовления фирм: «Гартман и Браун», – «Всеобщей Компании Электричества» или «Сименс и Гальске».

VII. УАТМЕТР ТРЁХФАЗНОГО ТОКА НА 225 ВОЛЬТ МЕЖДУ ДВУМЯ ПРОВОДАМИ, 50 ПЕРИОДОВ В СЕКУНДУ, НА 250 КИЛОУАТ - ОКОЛО 660 АМПЕР

Уатметр должен иметь деление на шкале от 50 до 250 килоуат по 5 килоуат каждое деление. На шкале должны быть указаны периоды или периоды в секунду, а также сколько ампер и вольт.

Изоляция должна быть как и у прочих измерительных приборов.

Уатметр должен иметь зажим для нейтрального провода, а также реостат (дроссельшпупль).

VIII. ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ, В ФОРМЕ ВОЛЬТМЕТРА, ПРИ ПОМОЩИ РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ТРЁХФАЗНОГО ТОКА ДО 220 ВОЛЬТ, 50 ПЕРИОДОВ В СЕКУНДУ

Прибор должен быть устроен так, чтобы можно было измерять каждый провод отдельно.

Шкала должна быть разделена на Омь от 1000 и не менее как до 50 000 ом и иметь круглую форму в виде вольтметра.

Рабочий механизм должен быть изолирован от корпуса.

IX. ВЫКЛЮЧАТЕЛИ 2-х и 3-х ПОЛЮСНЫЕ

Ручки исключателей должны быть покрыты резиной или тому подобным изолирующим материалом.

Контакты должны быть из красной пластинчатой упругой меди и иметь не менее как 20 квадратных миллиметров площади на 1 ампер и монтированы на грифель или другом хорошо изолирующем огнеупорном материале.

Замыкание и размыкание должно производиться без особых усилий, т.е. чтобы контакты были эластичны и при нормальной нагрузке не должны нагреваться более 60 градусов С.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для двухполюсных выключателей ручки изолированные резиной не обязательны.

X. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ ОДНО-2-х и 3-х ПОЛЮСНЫЕ

Предохранители при правильных сечениях свинцовых пластин не должны нагружаться при полной нагрузке более 60 градусов С. выше температуры окружающего воздуха. Крышки у предохранителей должны быть из огнеупорного и изолирующего материала.

Предохранители должны быть устроены так, чтобы удобно было заменять пластины в случае их расплавления.

Все предохранители должны быть монтированы на изолирующем и огнеупорном материале.

XI. ПРОВОДА

Все провода должны быть из химически чистой меди проводимостью 99%.

Провода до 16 квадратных м/м могут быть в одну проволоку, свыше же должны быть из нескольких проволок и каждая проволока не должна быть толще 2 м/м диаметром.

Изоляция должна плотно прилегать к проводам. Наружная изоляция должна состоять из оплётки джгута или бумаги, хорошо пропитанных негигроскопическим изолирующим составом.

Все провода должны быть лужёной меди, кроме проводов, показанных в смете под названием «Магистральных наружных».

А) Провода магистральные наружные. Изоляцияб: оплётка бумагой или жгутом, хорошо пропитанными негигроскопическим изолирующим составом.

Б) Провода внутренние: медь лужёная, обмотка бумагой, слой натуральной резины, вновь обмотка бумагой и оплётка пропитанная составом. Сопротивление изоляции должно быть не ниже 2-х мегом на 1000 метров при 0 градусах С. После 12-ти часового пребывания в воде.

В) Провода для ввода в здание и к реостатам должны быть из лужёной медной проволоки, изолированной одним слоем вулканизированной резины без шва и оплёткой, пропитанной составом. Сопротивление изоляции должно быть не ниже 100 мегом на 1000 метров при 0 градусах С после 12-ти часового пребывания в воде.

XII. ИЗОЛЯТОРЫ

Все изоляторы должны быть из белого чистого фарфора и хорошо глазурованы. Глазурь, а также и фарфор должны быть без трещин. Вес изоляторов не должен быть менее: для больших – 1ф. 66 золот. и для малых – 60 золот.

Такие же условия по качествам материала должны быть применимы к фарфоровым роликам, гильзам и воронкам. Размеры по заказу.

XIII. МАРАМОРНЫЕ ПЛИТЫ

Мраморные плиты должны иметь указанные в заказе размеры – толщина не менее 1 ¼ дюйма - одна сторона полирована.

Все плиты должны иметь правильную плоскость и края, а также правильный угол. Цвет плиты – белый с серыми жилами и без заплаток.

Все плиты должны быть по возможности одинакового цвета.

Заведующий Электрической станцией, Электротехник А. Поркель.

Помощник Начальника Ижевских заводов по Оружейному заводу,

Полковник Васильев

Верно: Делопроизводитель Хозяйственного Комитета заводов,

Надворный Советник....»

В 1906–1909 годах, благодаря пуску двух электрифицированных гидротурбин Френсиса общей мощностью в 1140 л.с., мощность электроэнергетики Ижстальзавода увеличилась в 3 раза.

ГЭС Ижстальзавода (Большая Водяная Турбина) имела мощность 560 кВт (на 1906 год) и входила в число крупнейших ГЭС России. Для сравнения приведем мощности других известных ГЭС России того времени. Это ГЭС Алапаевского завода – 560 кВт (1904 год), Гагринская ГЭС (Абхазия) – 605 кВт (1904 год), ГЭС Ижорского завода (Санкт-Петербург) – 600 кВт (1905 год). Самая мощная в то время в России ГЭС была на реке Мургабе (Гиндукушская ГЭС), её мощность составляла 1200 кВт [3].

Появления ГЭС Ижстальзавода способствовало формированию заводской электротехнической службы. На фотографии, сделанной в 1910 году, изображено 47 служащих электрической станции Ижстальзавода (рис.5.1). Во главе этого коллектива квалифицированных работников стоял Электротехник завода А.М. Поркель. Служащие станции сфотографированы вместе с Управляющим Ижевскими заводами генерал-майором С.В. Савостьяновым (1859–1911 гг.) и его двумя заместителями.

Библиографический список к подразделу 4.2.2

1. Шумилов, Е.Ф. Два века «Ижмаша»: Истоки. Лидеры. Технологии. Конструкции. Династии. Культура. Быт. Том первый. Город Оружейников. 1807–1917. – Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет». – 2008. – 508 с.
2. ГЭС «Пороги» [Электронный ресурс]/ Википедия. Свободная энциклопедия. (https://ru.wikipedia.org/wiki/ГЭС_«Пороги»). Просмотрено: 09. 09. 2021.
3. Наиболее крупные гидроэлектростанции дореволюционной России [Электронный ресурс] / Музей гидроэнергетики. Учебно-производственный информационный центр// Википедия. Свободная энциклопедия. (http://www.hydropowermuseum.ru/history-of-hydropower/ancient-ages/nachalo-gidroenergetiki/krupneishie_ges_dorev_rossii). Просмотрено: 09. 09. 2021.

Пленира деловитно вступило 10-го октября 1903 г.
 в Ижевском Оружейном Заводе, деловитно
 в Ревель, заключило последующий контракт на
 Ижевском Оружейном Заводе и в Ижевском Оружейном
 Заводе в том, что они обязуются поставить для
 Ижевского Завода, на Троицкую пристань на
 р. Кама, во всем комплекте приемыши приемыши
 общины и т.д. в соответствии с образцом
 за № 1 и 2, помещенными в этом видеоместе
 механизмы, приборы, материалы и предметы,
 необходимые для устройства в названном заво-
 деле электрической передачи движущей, всего на
 сумму сорока тысяч рублей (40000) рублей, считая в этой сумме: а) стоимость
 установки и доставки означенных предметов на
 Троицкую пристань; б) стоимость материалов
 завода за установку и монтаж; в) стоимость
 материалов и изделий в Ижевском заводе
 и г) стоимость устройства корпуса к подвес-
 ке и установке по ведомости № 1^а турбины и
 всего и т.д. и т.д., причем все помещенные
 в этом списке виды предметов за № 1 и 2 должны
 быть исключительно русской производства,
 за исключением лишь турбины, которая одна
 только может быть иностранного происхождения.
 Во обязанности истребования выписки с кон-
 трольных Акционерного Общества "Вольта" пред-
 ставлены были, заключающий в себе 4% за-
 казанных листов Ижевского Оружейного Завода

на Троицкую за № 1655 от 6556 вычислено, с процен-
 том, считая со 2^{го} октября 1903 г. на сумму процентов
 по стоимости 7000 руб., в том 4%, заключенных
 на Троицкую пристань за № 1655 от 6556 и
 турбины, начиная со 2^{го} октября 1903 г. на сумму на
 процентный капитал 1000 руб., в том 4% по
 заключенным за № 1655 от 6556 и турбины, начиная
 со 2^{го} октября 1903 г. на сумму процентный капитал
 500 руб. и дивиденд 3% по акциям общества
 за № 132504, 133415, 133485 и № 143493 по № 143499
 т.е. с капиталом, начиная со 2^{го} октября 1903 г. на
 сумму процентный капитал 1500 руб., и всего
 на сумму по процентам и дивидендам двадцать
 тысяч (20000) рублей, и по расходам стоимости
 семь тысяч триста семьдесят (7350) рублей кон-
 трольных и сумм для доставки в Ижевский
 завод на Троицкую пристань Ижевского
 завода в С.-Петербургской Турбинной Турбинной

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
 "ВОЛЬТА".
 [Подпись]

[Подпись]
 [Подпись]
 [Подпись]
 [Подпись]
 [Подпись]
 [Подпись]

Рис.4.5. Контракт между Ижевским Оружейным и Сталелитейным
 заводом и Акционерным обществом «Вольта» в г.Ревель (Таллин)
 о поставке оборудования Большой Водяной Турбины [В:8].

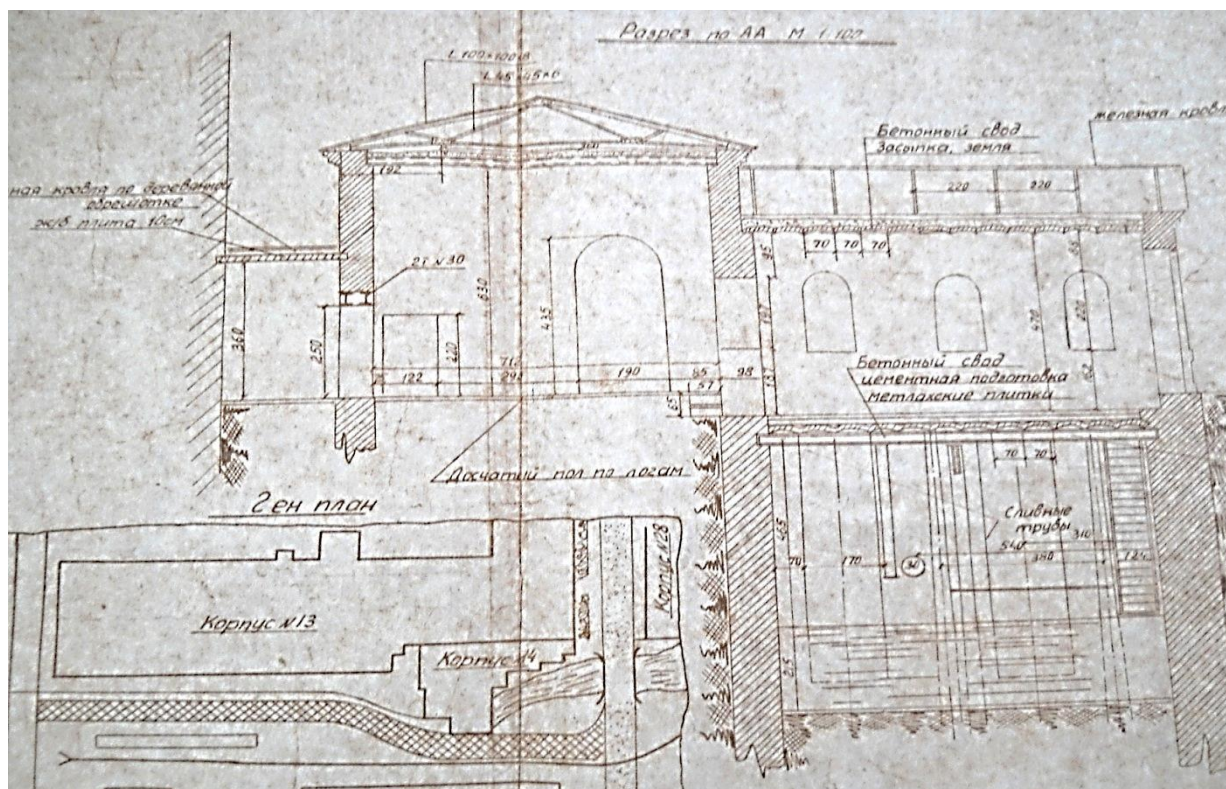


Рис.4.6. Генеральный план и чертеж Большой Водяной Турбины с водоотводящими каналами [В:8].

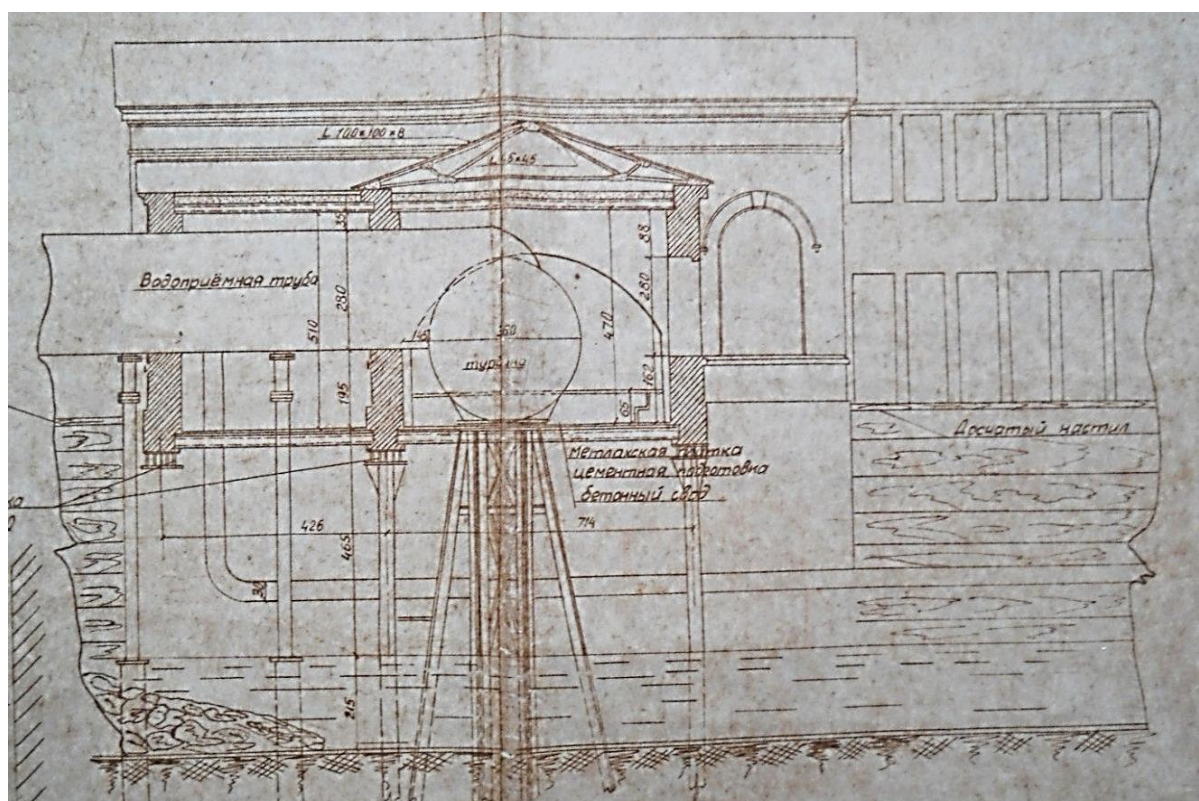


Рис.4.7. Водовод диаметром 3200 мм к Большой Водяной Турбины [В:8].

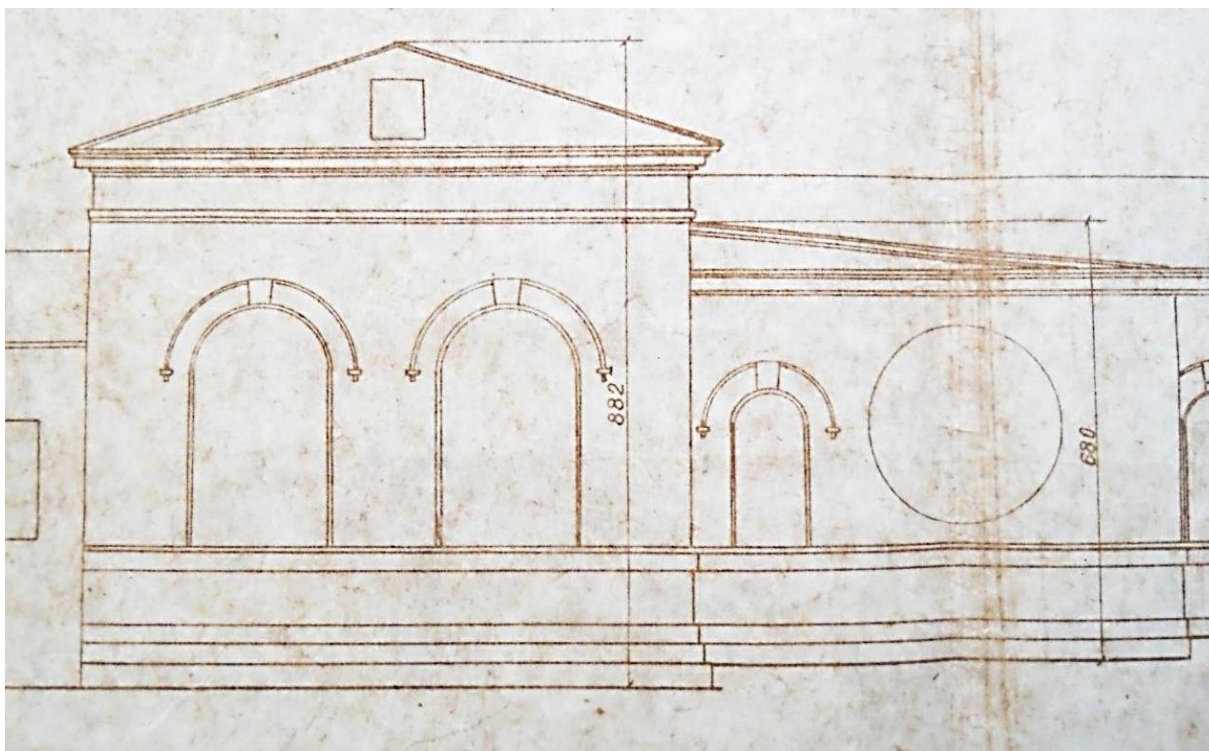


Рис.4.8. Северный фасад здания Большой Водяной Турбины с указанием места ввода подводящей трубы диаметром 3200 мм [В:8].



Рис.4.9. Фото 2010 г. Сохранившийся участок клёпанного водовода к Большой Водяной Турбине [В:8].



Рис. 4.10. Фото 2006 г. Существующее здание Большой Водяной Турбины.
Западный фасад [В:8].



Рис. 4.11. Фото 2007 г. Здание Большой Водяной Турбины.
Северный фасад [В:8].



Рис. 4.12. Фото 2007 г. Здание Большой Водяной Турбины.
Южный фасад [В:8].

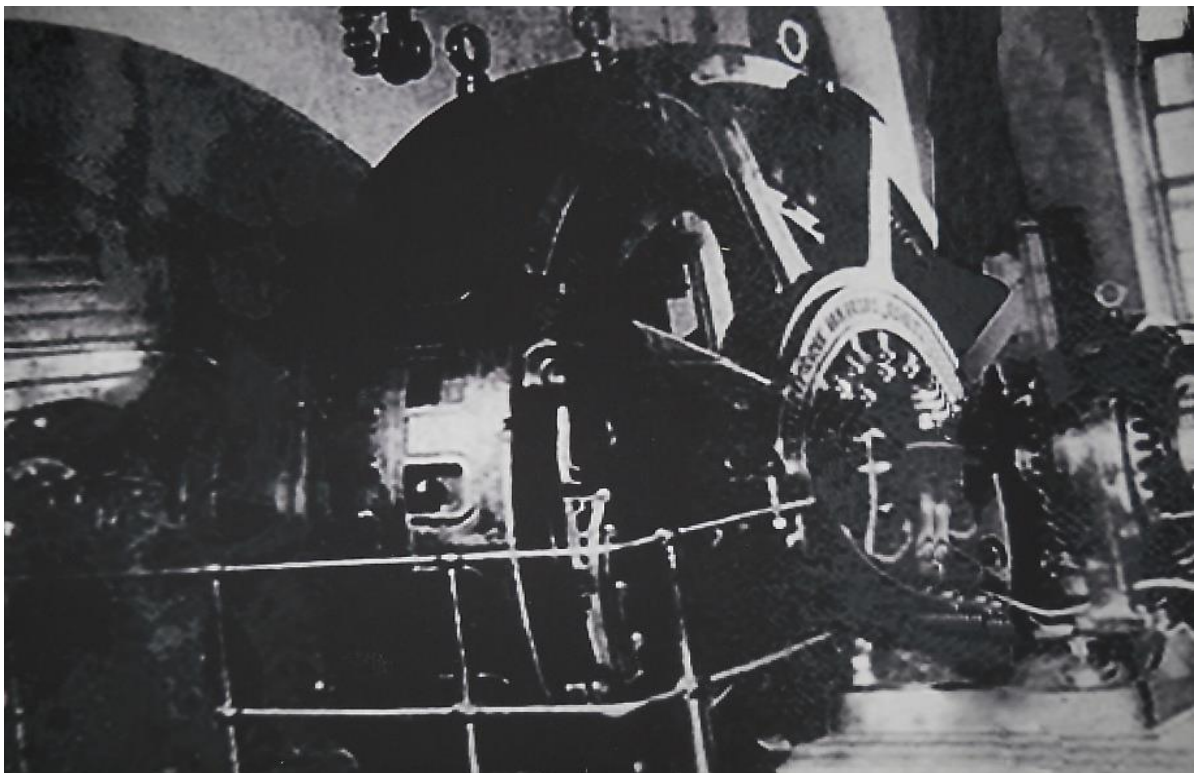


Рис. 4.13. Фото 1908 г. Большая Водяная Турбина [В:8].

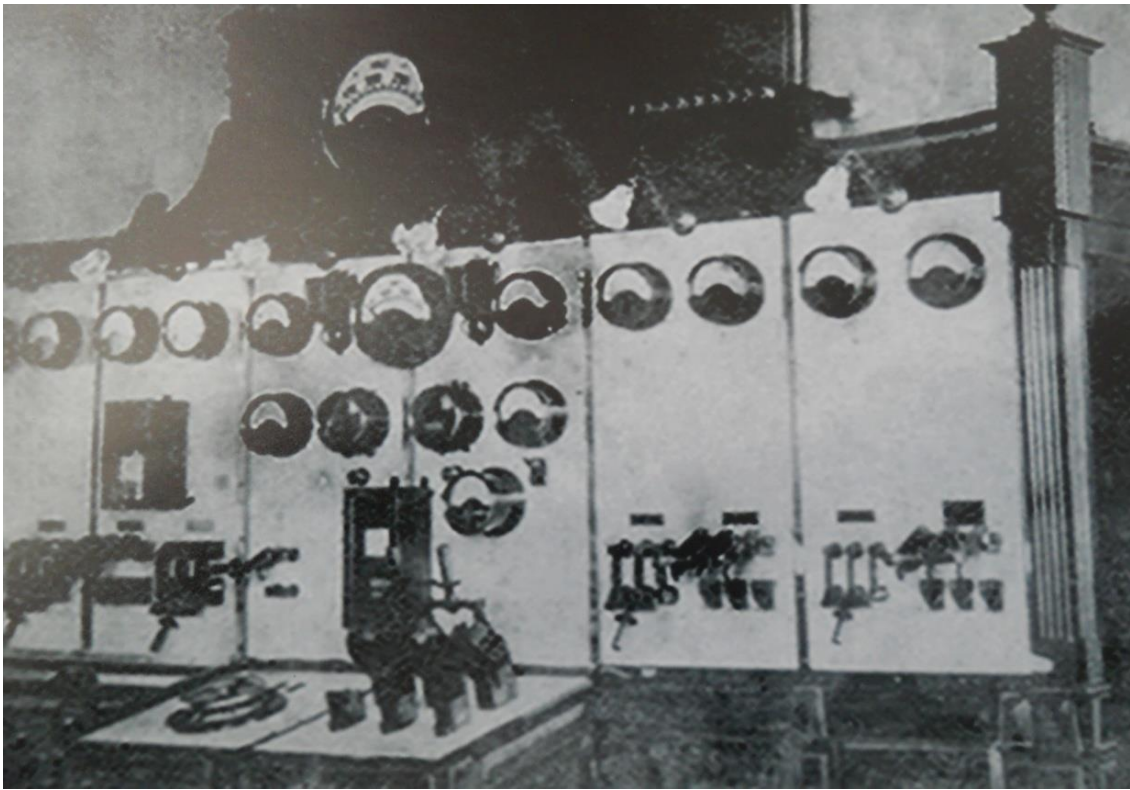


Рис. 4.14. Фото 1908 г. Электрощит («аппаратная доска») Большой Водяной Турбины [В:8].



Рис. 4.15. Фото 1971 г.
Генератор Большой Водяной Турбины «ФРЕНСИСА»



Рис. 4.16. Фото 1912 г. Слева ледорезная ограда плотины – вешняшный двор, на которой расположена Иордань, правее виден водозабор для Малой Водяной Турбины (МВТ) и через плотину, рядом с торцом здания главного корпуса – крыша здания самой МВТ.



Рис. 4.17. Фото 1912 г. Ижевский завод. Слева от плотины, рядом торцом здания главного корпуса, – деревянное здание Малой Водяной Турбины; напротив – через плотину виден её водозабор



Рис. 4.18. Фото 2007 г. Деревянное здание Малой Водяной Турбины.
Восточный фасад [В:8].



Рис. 4.19. Фото 2006 г. Здание Малой Водяной Турбины.
Северный фасад [В:8].



Рис.4.20. Фото 2007 г. Здание Малой Водяной Турбины.
Северный фасад [В:8].



Рис. 4.21. Фото 2007 г. Юго-восточный угол деревянного здания
Малой Водяной Турбины [В:8].



Рис. 4.22. Фото 2007 г. Юго-восточный угол деревянного здания Малой Водяной Турбины [В:8].



Рис. 4.23. Фото июль 2007 г. Разборка здания Малой Водяной Турбины [В:8].



Рис. 4.24. Фото июль, 2007 г. Этим кованым гвоздям, из разобранного здания Малой Водяной Турбины, больше 100 лет [В:8].



Рис. 4.25. Фото июль 2007 г. Этими кованными штырями длиной 250 мм были закреплены доски пола в Малой Водяной Турбины [В:8].



Рис. 4.26. Фото 2010 г. Сохранившийся участок (действующий) клёпанного водовода диаметром 2200 мм к Малой Водяной Турбины [В:8].

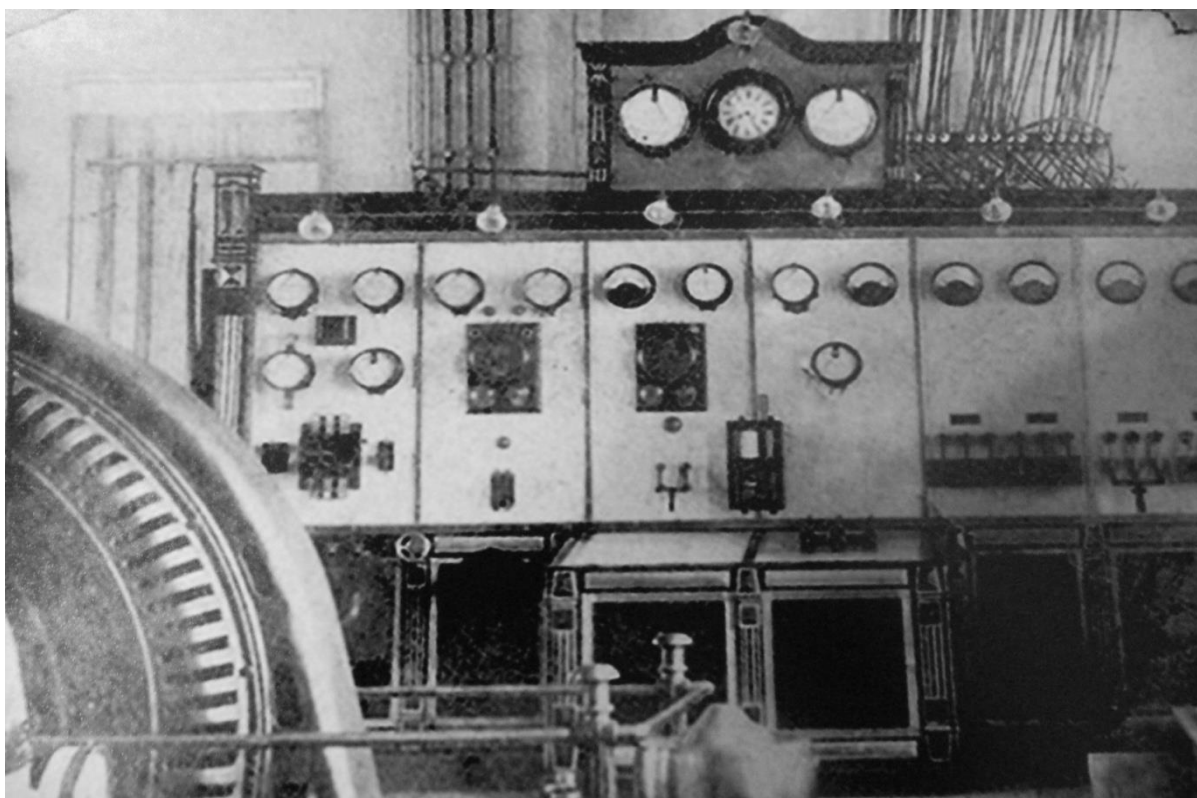


Рис. 4.27. Фото 1908 г. Генератор и щит управления («аппаратная доска») Малой Водяной Турбины [В:8].

ТЕХНИЧЕСКІЯ УСЛОВІЯ

на поставку турбины, генератора, моторовъ, предметовъ и матеріаловъ, потребныхъ для устройства электрической передачи силъ трехфазнымъ токомъ 220 вольтъ 50 периодовъ въ секунду на 250 килоуатъ въ мастерскія Оружейнаго и Сталедѣлательнаго заводовъ.

1. Турбина.

- 1) Турбина должна быть двойная, сваренная съ горизонтальною осью вращения дѣлающая 200 оборотовъ въ минуту и состоящая:
 - а) Изъ двухъ вращающихся турбинныхъ колесъ на общемъ валу съ двумя подшипниками.
 - б) Двухъ направленныхъ колесъ укрѣпленныхъ на общей турбинѣ.
 - в) Нижней кольцевой подпоры съ фланцами для всасывающей трубы діаметромъ не менѣе 5 фут.
 - г) Автоматическаго регулятора.
- 2) При полезномъ напорѣ воды у мѣста расположенія турбины въ 28 футъ и расходѣ воды въ 9800 куб. футъ въ минуту, турбина должна развивать 400 эффективныхъ лошадиныхъ силъ и слѣдовательно имѣть коэффициентъ полезнаго дѣйствія въ 75%.
- 3) При уменьшеніи нагрузки турбины до $\frac{3}{4}$ ея нормальной нагрузки, указанной въ пун. 2, коэффициентъ полезнаго дѣйствія турбины не долженъ быть ниже 75%, при нагрузкѣ же въ $\frac{1}{2}$ нормальной — коэффициентъ полезнаго дѣйствія не долженъ быть ниже 72%.
- 4) Вращающиеся колеса должны имѣть такое направленіе лопатокъ, чтобы попарно уничтожали боковое давленіе на ось.
- 5) Стальной валъ долженъ быть кованный и тщательно вывѣренъ.
- 6) Подшипники должны имѣть хорошее смазочное приспособленіе и вкладыши изъ надежнаго антифрикціоннаго металла.

Рис.4.28. Технические условия на поставку турбины, генератора, моторов, предметов и материалов, потребных для устройства электрической передачи сил трёхфазным током 220 вольт 50 периодов в секунду на 250 килоуатт в мастерские Оружейного и Сталеделательного заводов [В:8].

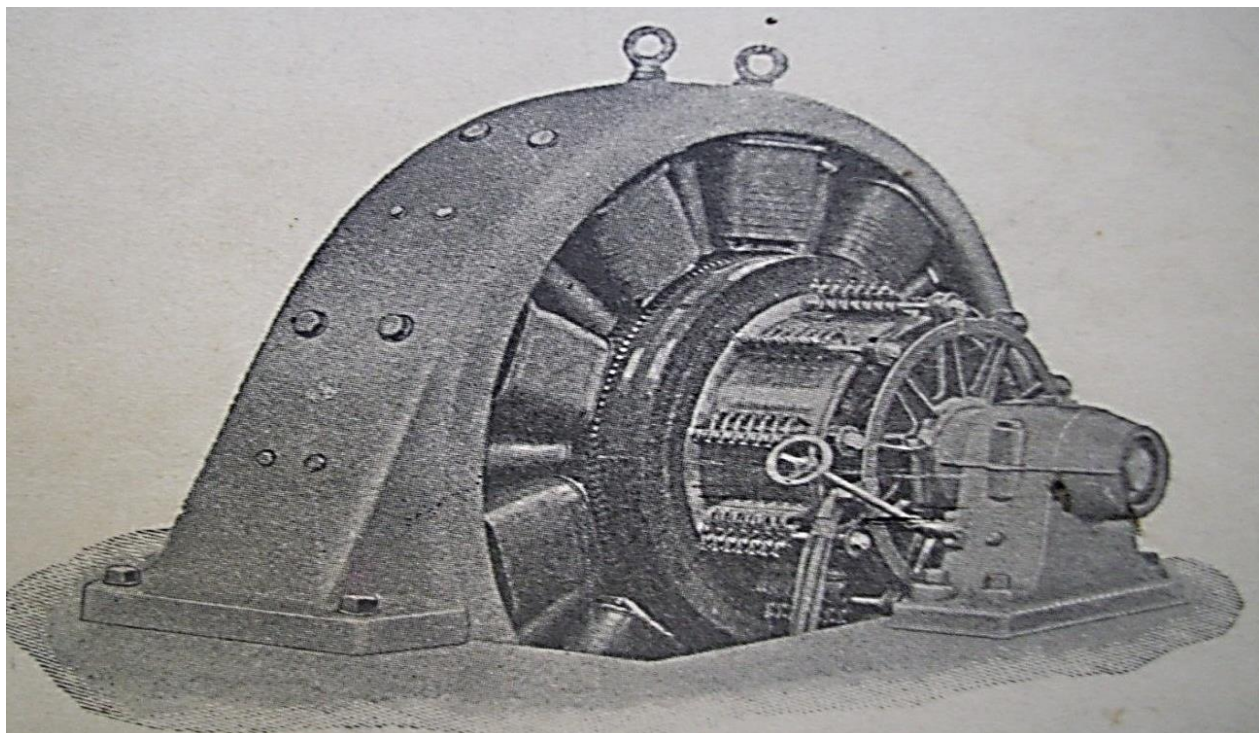


Рис.4.29. Генератор переменного тока

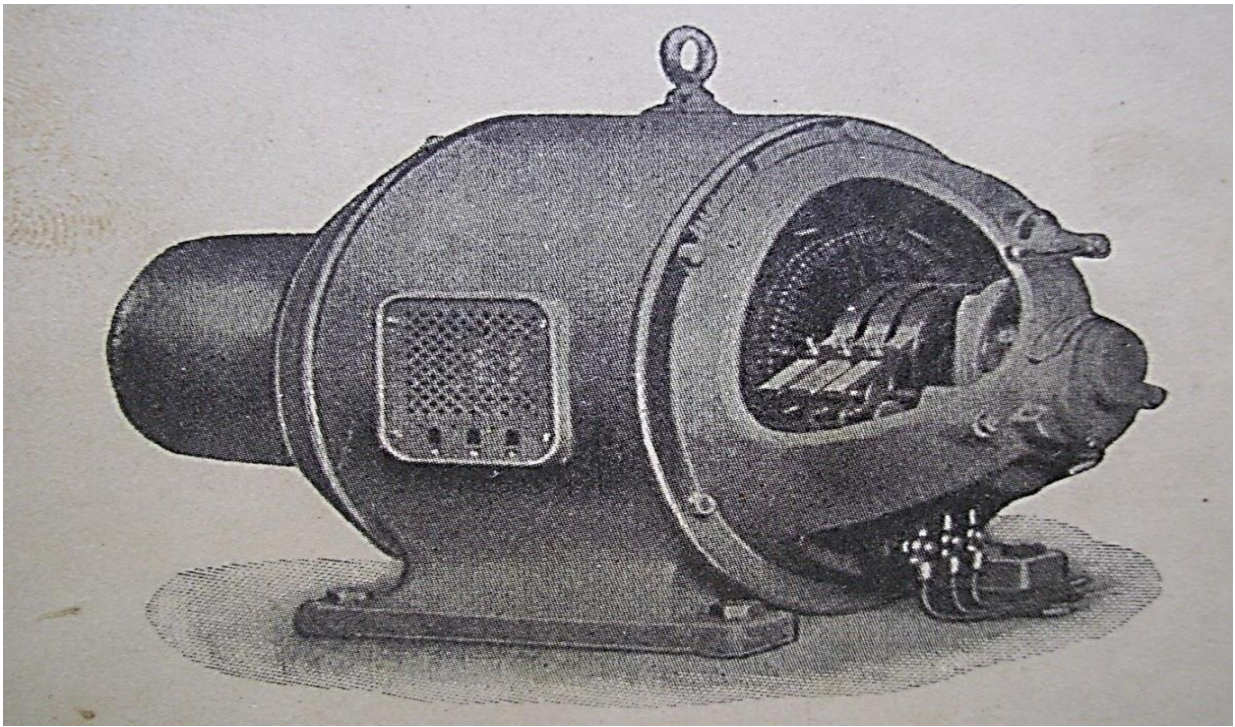


Рис.4.30. Трехфазный асинхронный двигатель с фазным ротором

4.2.3. Теплоэлектроцентрль

Теплоэлектроцентрль (ТЭЦ) предназначена для выработки электрической и тепловой энергии. Её размещают поблизости от потребителей тепловой энергии. В состав ТЭЦ входят энергетические паровые котлы, паровые турбины, генераторы с возбуждателями, трансформаторы, распределительные устройства. Энергетический котел предназначен для выработки пара, с требуемыми параметрами. Паровая турбина преобразует энергию пара в механическую энергию, необходимую для вращения турбины. Генератор представляет собой синхронную электрическую машину, преобразующую механическую энергию вращения в электрическую энергию, передаваемую потребителю через электрическую сеть. Возбудитель представляет собой небольшую электрическую машину, в общем случае, устройство, для создания магнитного поле ротора, т.е. – для возбуждения ротора. Трансформатор преобразует электрическую энергию одного, относительно низкого напряжения в напряжение высокого напряжения. Распределительное устройство необходимо для распределения электрической энергии по потребителям. Паровая турбина ТЭЦ имеет, так называемые, отборы пара высокого и низкого давления для подогревателей высокого и низкого давления, соответственно, и – сетевых подогревателей, отдающих тепло потребителям. ТЭЦ имеет сложную систему водоочистки. Для устойчивого снабжения потребителей теплом, в состав ТЭЦ, обычно, включают и водогрейные котлы.

4.2.3.1. ТЭЦ Ижстальзавода

В 1929 году Ружейно-пулемётный трест (РУЖ), курировавший Ижсталь-завод, запросил техническое задание на строительство заводской ТЭЦ. Это требование согласовывалось с программой «оздоровления» Ижстальзавода, для развития которого катастрофически не хватало «силовой энергии». К июлю 1929 года работники Энергобюро во главе с М.С. Горшковым разработали требуемое техническое задание. Была проделана большая подготовительная работа для создания заводской ТЭЦ: проведен сбор материалов и составлены перспективные графики тепловых и электрических нагрузок, выбраны параметры острого и отборного пара, сделаны расчеты основных технико-экономических показателей.

Проектные работы выполнял Московский проектный институт ТЭП (Теплоэнергопроект, другое его название Мостеплопроект). В обсуждении проекта принимали участие работники электрослужбы завода. Они внесли много ценных предложений, которые были приняты разработчиками проекта. Активное участие в обсуждении принимали: М.С. Горшков, А.Л. Борیشانский, А.И. Аксельрод, В.С. Коротков, В.Н. Киселев и многие другие.

Строительство Ижевской ГРЭС (ТЭЦ), началось 29 сентября 1930 года с расчистки территории на Осиновом мысу Ижевского пруда. Место, выбранное для строительства, находилось рядом с Ижстальзаводом, в черте города Ижевска.

К концу 1930 года были выполнены следующие работы: *«сборка копра, забивка и испытательные пробы свай, устройство временных заборов, тёмсовых складов, проходной будки, временной осветительной сети, временных узкоколейных сетей, временной водопроводной сети....»*

10 февраля 1931 года состоялась закладка главного корпуса станции. Летом для строительства завезли бетономешалки, гравиемойки, камнедробилки. Устанавливали опалубку для фундаментов. Бетонировали фундаменты под стены корпуса, под турбины и паровые котлы.

Весь 1931 год – время активной стройки ТЭЦ.

11 октября 1931 года инженеры А.Ф. Санковский и А.Б. Коропачинский сделали доклад о будущей Ижевской ГРЭС. В докладе речь шла, именно, о ГРЭС, а не ТЭЦ. Разъяснение понятий, скрывающихся за приведенными аббревиатурами, будет дано ниже. Но и сейчас уместно отметить, что в первые годы строительства станции наряду с буквосочетанием ТЭЦ, очень часто употреблялось – ГРЭС. Доклад имел следующую структуру: 1. Экономические предпосылки выбора места и местности. 2. Эскизный проект и технический проект. 3. Строительная часть. 4. Оборудование. 5. Соображения об эксплуатации [А:16,17].

1932 год. Строительные работы на станции продолжались, но не была решена одна из главных проблем – обеспечение её топливом. Котлы станции должны были работать на кусковом торфе и дровах. В начале 1932 года был подписан договор с «Удмуртлесотрестом» о поставке 30 тыс. м³ дров, что

было в восемь раз меньше потребного количества. Торфоразработчики разворачивались крайне медленно. «Уваторфпром» только-только начал прокапывать каналы для осушки болот.

Острая проблема была с кадрами. Их требовалось по штату около 470 человек, но к марту месяцу имелось только 60 человек.

Летом развернулось социалистическое соревнование между строительными бригадами. Повсеместно на строительстве рабочие и монтажники проявляли трудовой героизм. Но оборудование поставлялось не комплектно и далеко не по графику.

В конце лета впервые заговорили о консервации недостроенной станции.

Осенью 1932 года, когда уже был возведен главный корпус и проводились подготовительные работы к монтажу первого котла, строительство было приостановлено и вскоре законсервировано по ряду технических, финансовых и организационных причин, о которых будет сказано ниже.

Но уже в январе 1933 года объект был расконсервирован, за дело взялся вновь организованный трест «Ижстальстрой». «Хозяином» ТЭЦ стал «Ижстальзавод». Во главе «Ижстальстроя» стоял К.К. Пога, главным инженером работал Н.И. Ладыженский. Они приложили значительные усилия для возведения ТЭЦ.

Уже в марте 1933 года на стройке трудилось около 600 человек. Обком Партии объявил стройку ударной. Сооружение станции велось в невероятно трудных условиях. Не хватало средств механизации, многие виды работ проводились вручную. За строительством электростанции внимательно следил Нарком Серго Орджоникидзе.

Первым начальником строящейся ТЭЦ был назначен Ф.И. Голованов, ему активно помогали – главный инженер станции Г.А.Рязанов, молодые инженеры Л.Я. Чазов, В.П. Копанцев, Т.Г. Гартунг и другие. Хорошими работниками и строителями зарекомендовали себя И.И.Разумов, Т.Г. Бармин, А.С. Дробинин, П.Я. Перминов, Г.Н. Дериглазов, Д.И. Тимофеев и многие другие.

27.09.1933 г. был завершён монтаж парового котла ПК-1 фирмы «БобкокВилькоккс» с паспортной производительностью по пару 60-75 т/час, с паспортными параметрами пара 34 атм, 450⁰С.

15.10.1933 г. был завершён монтаж парового котла ПК-2 фирмы «БобкокВилькоккс», имевшего такую же паспортную производительность и параметры пара, что и у ПК-1.

К середине декабря было обвязано оборудование двух турбин и двух котлов. Персонал станции приступил опробованию и освоению новой техники.

10.01.1934 г. осуществлён пробный пуск паровой турбины фирмы «ШкодаВерке» паспортной мощностью 12 МВт

29.01.1934 г. состоялся пуск заводской ТЭЦ. Станция выдала первый промышленный ток, набрала нагрузку 12 МВт; в качестве топлива использовалась древесная щепа и торф (рис. 4.31).

Следует отметить, что тожественный пуск был произведен 10 января 1934 год во время пробного пуска турбины. Митинг по случаю пуска был приурочен к проходившей тогда областной партийной конференции. Играл оркестр, присутствовало руководство автономной области и начальник треста РУЖ. Вскоре отличившиеся строители, монтажники, работники станции получили весомое материальное вознаграждение.

К концу 1934 года встал под нагрузку второй генератор, мощность ТЭЦ достигла 24 МВт.

Уже за первый год работы станция выработала 28,4 млн. кВтч электрической энергии.

В 1936 году был введен в эксплуатацию паровой котел ПК-3.



Рис. 4.31. Фото 1934 г. ТЭЦ Ижевского завода после пуска в эксплуатацию

Для того, чтобы понять мотивы и исследовать причины, обусловившие появление заводской ТЭЦ, включая этап консервации строительства в конце 1932 года, следует обратиться к историческому контексту. При этом необходимо учесть два момента. Первый – в 20-е годы 20 века электроэнергетика страны развивалась или по плану ГОЭЛРО – плану Государственной Электрификации России [А:10], или под влиянием плана ГОЭЛРО. Второй, уже отмеченный выше, – Ижстальзавод испытывал недостаток электрической энергии, преодолеть который возможно было только собственными силами и за счет местных ресурсов.

Можно утверждать, что Ижевская ТЭЦ построена не по плану ГОЭЛРО. Это объясняется просто тем, что, первое, в Плане ГОЭЛРО нет и намека на эту ТЭЦ и, второе, к 1931 году План ГОЭЛРО, в основном, был не только выполнен, но и перевыполнен.

План ГОЭЛРО был разработан ведущими инженерами-энергетиками и экономистами России, одобрен VIII Всероссийским (электротехническим) съездом Советов и принят 21 декабря 1920 года Советом народных комиссаров. План ГОЭЛРО был рассчитан на 10-15 лет, предусматривал строительство 30 районных электрических станций общей мощностью 1,75 млн. кВт. План ГОЭЛРО был планом развития не одной энергетики, но всей экономики страны. План был построен по территориальному принципу, т.е. развитие энергетики привязывалось к планам развития отдельных крупных районов-территорий. Годами выполнения плана ГОЭЛРО считаются 1929–1930 годы.

В плане ГОЭЛРО представлены подробные разработки, касающиеся 8-и крупных экономических районов, в том числе Уральского района. Уральский район был разделен на 12 мелких подрайонов, одним из которых был Камско-Воткинский промышленный район. В Плане ГОЭЛРО была определена потребность в электрических мощностях 10 уральских подрайонов. Для двух подрайонов из 12 потребная электрическая мощность не рассчитывалась. Это были Вятский горнозаводской и лесной район и Камско-Воткинский промышленный район. Что касается территории, на которой расположен Ижевский завод, то в Плане ГОЭЛРО сказано: *«Камско-Воткинский промышленный район, расположенный по реке Каме, работающий на привозном уральском сырье, тесно связан с Уралом. Ижевский и Воткинский заводы, по своему объему и географическому положению являющиеся центром района, имеют все данные для дальнейшего развития. Район имеет развитую кустарную промышленность. Электрификация района пока не может быть связана с уральской и должна быть осуществлена особо.»* [А:10, стр. 525].

Выражение *«Электрификация района...должна быть осуществлена особо»*, в указанном контексте, значит – не по плану ГОЭЛРО, принятому в декабре 1920 года, а, – по другому плану и другому техническому заданию.

План ГОЭЛРО не имеет никаких сведений о мощностях будущей энергетики Ижевского и Воткинского заводов. В тоже время, идейная связь между планом ГОЭЛРО и строительством в стране новых электростанций, безусловно, прослеживается. И поэтому строительство Ижевской ТЭЦ связано с планом ГОЭЛРО. Но только в указанном смысле; и этот смысл необходимо четко выражать. Очевидно, что правильным будет утверждение «Ижевская ТЭЦ построена под влиянием плана ГОЭЛРО», но неправильным – «она построена по плану ГОЭЛРО». Последнее утверждение, по мнению некоторых исследователей, придает Ижевской ТЭЦ особое значение и обеспечивает ей более высокий статус. Но это мнение не имеет под собой фактических оснований. Идейная связь не может заменить связь, основанную на инженерных расчетах. В плане ГОЭЛРО не заложены мощности Ижевской ТЭЦ, в нем нет, даже, упоминания о ней.

В 20-е годы в планах и газетах Вотской области речь шла о строительстве на территории области ГРЭС. ГРЭС – государственная районная электрическая станция обслуживает целый район, имеющий значительную территорию. Обычно ГРЭС строят в центре этого района. Основным режимом турбин ГРЭС является конденсационный режим, поэтому ГРЭС ориентирована только на генерацию электрической энергии. Она не предназначена для выдачи тепловой энергии внешним потребителям. ГРЭС снабжает электрической энергией не одного потребителя, а многих потребителей всего района. Снабжать потребителей теплом должны котельные и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Поэтому ТЭЦ, вырабатывающую электрическую и тепловую энергию, строят в местах потребления тепла и электричества, ТЭЦ в отличие от ГРЭС работает преимущественно в теплофикационном режиме.

Эти положения достаточно общего характера имеют непосредственное отношение к появлению Ижевской ТЭЦ.

Ижстальзавод, начиная с 1926 года, стал ощущать недостаток «силовой энергии». Тогда же было выдвинуто предложение по расширению существующей центральной электрической станции (ЦЭС), имевшей вместе с большой и малой гидротурбинами общую мощность 3138,6 кВт, путем установки дополнительной турбины в 5000 кВт. Другое предложение имело целью строительство новой теплоцентрали с котлами высокого давления и электрическими генераторами на 8000 кВт.

Наряду с этим, в том же 1926 году, в пятилетний план капитального строительства Вотской области было внесено предложение о строительстве ГРЭС, снабжающей электроэнергией Ижевский и Воткинский заводы и прилегающие населенные пункты. ГРЭС должна была располагаться в бассейне среднего течения Ижа и работать на торфе.

В 1927 года институт «Мостеплопроект» разработал первый вариант такой ГРЭС. Проект был предоставлен руководству Ижстальзавода. Результаты обсуждения этого проекта нам неизвестны. Но по действиям, предпринятым вскоре энергетиками Ижстальзавода, можно понять, что к проекту ГРЭС заводчане отнеслись отрицательно. В 1929 году техническим директором Ижстальзавода А.Н. Клеопиным, Отделом Оздоровления Производства (зав. Отделом П.И. Ключеров, старшим инженер теплосекции П.В.Можаров, старшим инженер электросекции К.Г.Эмме) совместно с Энергобюро (зав. Энергобюро М.С. Горшков) был разработан план реконструкции и расширения всего энергетического хозяйства завода.

Этим планом, в частности, предусматривалась постройка мощной заводской теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) на высокие параметры пара (давление 34 атм, температура 450°С) с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии с постепенной ликвидацией старых котельных.

Конкретный вариант определял постройку ТЭЦ в черте завода, с котлами и турбинами высокого давления (34 атм), с отбором пара для молотовой и пилосубной мастерских и использованием отбросового тепла; с напряжением генерации в 6 кВ.

15 октября 1929 года трест «Главэнерго» ВСНХ СССР принял решение о строительстве в городе Ижевске ГРЭС мощностью 72 мВт (первая очередь 48 мВт) на дровах с последующим переходом на уголь.

Следует вспомнить о том, что в том же 1929 году Ружейно-пулемётный трест (РУЖ) запросил от Ижстальзавода техническое задание на строительство заводской ТЭЦ и, что к июлю 1929 года техническое задание было подготовлено. Более того, Московский Теплоэнергопоект вскоре выполнил проект заводской ТЭЦ с электрической мощностью 24 000 кВт.

Независимо от этого к 1930 году Энергоцентр (переименованный позднее в Главэнерго Наркомата тяжелой промышленности СССР) подготовил два варианта покрытия нагрузок в районе Ижевска. По первому варианту ГРЭС, расположенная в Ижевске и работающая на торфе, должна была снабжать электроэнергией еще и Воткинск, и Сарапул. По второму варианту заводская ТЭЦ небольшой мощности должна была снабжать завод отборным паром и электроэнергией. Недостающее количество энергии должна была дать мощная ГРЭС, расположенная в центре прикамского торфяного массива.

В марте 1930 года руководство военно-промышленного комплекса СССР приняло решение, с учетом настойчивых просьб Ижстальзавода, об обеспечении завода к 1 января 1932 года энергетической мощностью в 24 мВт.

В условиях этих метаний и постоянно меняющихся приоритетов, здесь уместно вспомнить о цифрах Плана ГОЭЛРО, в сентябре 1930 года на Осиновом мысу Ижевского пруда началось строительство электрической станции, которую в одних документах называли ГРЭС, в других – ТЭЦ.

В 1932 году был построен главный корпус станции и начаты работы монтажу оборудования. В конце 1932 года строительство было остановлено и законсервировано потому, что окончательно не были решены вопросы с топливными ресурсами, с финансированием, с персоналом, и наконец, с «хозяйном» станции. Оказалось, что все эти проблемы можно будет решить, если будет определен ответственный потребитель тепловой и электрической энергии, строящейся станции.

Строительство возобновили 19 января 1933 года после того как станция была включена в Ижстальзавод. С тех пор во всех документах она стала именоваться не как ГРЭС, а как ТЭЦ Ижстальзавода.

10 января 1934 года в Ижевске состоялся торжественный пуск заводской ТЭЦ.

С 29 января 1934 года ТЭЦ Ижстальзавода стала стабильно принимать нагрузку. Эта дата считается датой открытия Ижевской ТЭЦ-1.

26 марта 1939 года Ижстальзавод был разделен на Машиностроительный завод №74 (будущий «Ижмаш») и Металлургический завод №71 (будущая «Ижсталь»). ТЭЦ была отнесена к Металлургическому заводу №71, как к главному потребителю электрической и тепловой энергии.

4.2.3.2. ТЭЦ в составе Металлургического завода

Интересно проследить дальнейшую историю ТЭЦ, включенную в структуру Metallургического завода.

В 1940 году в эксплуатацию вводится турбогенератор ТГ-3 и паровой котёл ПК-4, работающий на торфе.

В 1939-1941 г.г. были реконструированы два котла ТЭЦ для сжигания угля, позднее – торфа.

Летом 1943 года был введен в эксплуатацию ТГ-4 марки АТ-12-4 Уральского турбинного завода.

30 января 1944 года введен в эксплуатацию ПК-5 завода «ЛНЗ», производительностью пара 60 т/ч. Он работал на кусковом торфе

Из воспоминаний бывшего дежурного электрика ТЭЦ Б.А.Толстухина

«В 1943 году в городе и на заводе образовался большой дефицит электроэнергии. В город было эвакуировано много промышленных предприятий из западных областей страны. Даже в ДК «Машиностроителей» был размещён какой-то завод. Все звонили на ТЭЦ с просьбой дать хоть на несколько минут напряжение. Правительством в лице Наркома вооружений Д.Ф. Устинова было принято решение начать монтаж четвёртого турбоагрегата и 5-го парового котла. На складе давно уже лежала эвакуированная из Брянска турбина. Надо было готовить котлован под расширение станции. Из резерва Армии для рытья котлована была прислана дивизия узбеков (около 10 тысяч человек) - говорили, что от них на фронте толку мало, мол пусть трудятся на строительстве. Работали они крайне медленно, многие сосали под верхней губой табак и даже меняли свой армейский паёк на этот табак, поэтому были случаи, когда падали в обморок во время работы. Поняв, что быстрой стройки не получится, дивизию сняли и отправили на фронт, а вместо узбеков прислали 2 или 3 тысячи заключенных (ЗЕКОВ) под охраной. Они в морозы выкопали котлован под фундаменты турбины и парового котла. За перевыполнение дневного задания им выдавали доп.паёк и они за 2 или 3 месяца подготовили котлованы, выполнив весь объём земляных работ. Потом начали забивать сваи из «канифольной» сосны. Вот на таких сваях до сих пор и стоит Ижевская ТЭЦ-1. Если принять во внимание, что и главный заводской корпус завода стоит на таких сваях уже почти 200 лет и в корпусе нет ни одной трещины, то это довольно приличное и надёжное сооружение...»

В 29 января 1944 года исполнилось 10 лет со дня пуска ТЭЦ. Это событие было отмечено в газете Удмуртская правда от 29 января 1944 года.

«Во имя Родины»

«29 января 1934 года в 9 часов 30 минут Ижевская теплоцентраль выдала первый промышленный ток. Это не был торжественный и парадный

пуск станции, сопровождаемый традиционным разрезанием ленточки и приветственными речами. Просто и по деловому строители-энтузиасты и небольшой коллектив заводских энергетиков тщательно подготовили оборудование, пустили агрегаты и дали ижевской промышленности необходимую её электроэнергию.

С той поры Ижевская ТЭЦ работает непрерывно.

Пуск станции был необходим и своевременен. Бурный рост ижевских заводов, за развитием которых лично следил сталинский пламенный соратник - т. Орджоникидзе, – был обеспечен мощной энергобазой. Вводимые в 1934 году крупные промышленные объекты – блюминг, электромартиновский цех, сталеволочильный цех, газогенераторный цех и др. – полностью снабжались электроэнергией и могли сразу выдавать продукцию.

Молодой коллектив работников ТЭЦ должен был одновременно с отладкой работы своих агрегатов увеличивать выпуск электроэнергии, совершенствовать технологию и решать вновь выдвигаемые перед ним задачи.

В 1935 году возросла потребность в технологическом паре, и коллектив ТЭЦ самоотверженно решает эту задачу, разработав и успешно осуществив своими силами строительство и пуск современной химводоочистки, наперекор осторожным «специалистам», предостерегающим от этого.

В 1937 году потребность пара опять растёт и коллектив решает и эту задачу расширением водоочистки. Встал также вопрос о переходе с дровяного топлива на уголь. Для решения этой задачи проектные организации требовали 10–11 месяцев и новое оборудование. Коллектив ТЭЦ взялся разрешить эту задачу, и котёл №1 был переведён на уголь за 2 месяца, без какого-либо дополнительного оборудования.

В дни Отечественной войны непрерывно вставали перед коллективом новые задачи по увеличению отпуска электроэнергии и пара, замене и резкому сокращению «остродефицитных материалов» и др. Все они решались инициативой коллектива и повседневной напряжённой работой.

За 10 лет своей работы Ижевская ТЭЦ увеличила подачу электроэнергии в 8,25 раза, выпуск отборного пара для нужд производства в 7 раз, и выработку пара котлами в 9 раз.

Выросли люди, окрепли кадры. Из неквалифицированных рабочих, из строителей и монтажников выковались опытные эксплуатационники-энергетики, полностью овладевшие трудной техникой сложных и мощных агрегатов. Слесарь т. Разумов выдвинут на должность старшего мастера котельной, т. Верняев из рабочего-подручного стал начальником рубильного завода и топливоподачи, т. Санников из монтажера вырос в опытного дежурного инженера.

Дежурные техники по электрочасти, машинному залу и котельной т.т. Чигвинцев, Митрюков, Пиков, Черных, Давыдов, Кузнецов, Чебкасов выросли из монтажеров, машинистов, слесарей. Тов. Поляков, начавший работу машинистом, стал высококвалифицированным специалистом, самостоятельно монтирующим турбоагрегаты. Слесаря тт. Белослудцев, Бармин, Деригла-

зов, Дробинин, Перминов, Салбанов, Сухих, Мешин, монтажеры Верняев, Лощаков, дежурные Обухов, Треценева, Ушанов, кочегары Ивакин, Юсупов, Вахрушев, мастера Карнеев, Тюриков, Топоров, Болдырев и десятки других работников, честно и самоотверженно проработавшие десять лет на ТЭЦ, являются вожаками, вокруг которых сплачивается весь коллектив.

Преодолевая немало трудностей, напряжённой и слаженной работой, коллектив сумел обеспечить энергией непрерывно растущие коммунальные нужды города, потребность городской промышленности.

Большевики не успокаиваются на достигнутом. Нам предстоит ещё крепко поработать над тем, чтобы в кратчайший срок ввести в эксплуатацию и освоить новый котёл №5, освоить качественное сжигание нового для ТЭЦ топлива – торфа, увеличить паросъём с угольных котлов. Мы должны ещё больше укрепить производственную дисциплину и повысить ответственность технического персонала за вверенные им участки, свести до нуля аварии и неполадки, повысить экономичность работы ТЭЦ.

С этими задачами коллектив сумеет справиться и обеспечит выпуск промышленной продукции для Родины, для Фронта.

Главный энергетик завода Г. Рязанов...»

Пуск нового котла 30 января 1944 года также нашел отражение в одном примечательном документе.

ПИСЬМО Председателю ГКО И.В. СТАЛИНУ 30.01.1944 г.

«Коллективы строителей и монтажников треста №51 и завода №71 Наркомата вооружения рады доложить Вам, дорогой Иосиф Виссарионович, о выполнении заданий Государственного Комитета Оборона по окончанию комплекса работ, связанных со строительством и вводом в эксплуатацию новых мощностей, по крупнейшему в системе промышленности вооружения - металлургическому заводу №71.

1. Сегодня 30 января 1944 года пущен в эксплуатацию смонтированный поточно-скоростным методом за 4 месяца мощный 60-тонный котёл «ЛНЗ», работающий на местном торфяном топливе, изготовленный силами треста и завода на месте, включая весь комплекс специальных работ ТЭЦ.

2. Смонтирован скоростными методами за 23 дня с изготовлением на месте всего комплекса трубопроводных работ мощный турбогенератор ТЭЦ на 12 тыс. кВт.

Таким образом, резко упрочнена энергетическая база завода - ТЭЦ, питающая паром и энергией целую группу заводов Наркомата.

3. За 165 дней построен, изготовлен на месте и пущен в эксплуатацию прокатный стан «400», давший стране уже 19 000 тонн проката.

4. За 11 месяцев построена, смонтирована и пущена в эксплуатацию самая крупная на заводе «стотонная» мартеновская печь, давшая стране уже 6800 тонн качественной стали.

5. В порядке специального задания ГКО, возложенного на Наркомат, за 2 месяца изготовлена, опробована и принята в эксплуатацию передвижная электростанция мощностью в 500 кВт, предназначенная для освобожденных районов Донбасса.

Опробование всех, введенных в эксплуатацию объектов, дало хорошие результаты.

Для выполнения перечисленного объема работ строители и монтажники, систематически становясь на фронтовые стахановские вахты, изготовили и смонтировали в рекордно короткие сроки 2700 тонн металлоконструкций, 1000 тонн механического оборудования, 39,5 км труб, уложили в дело свыше 7500 м³ бетона и железобетона и 5000 тонн огнеупоров, вырослив на этих работах сотни двухсотников, пятисотников и тысячников, овладевших множеством смежных профессий.

В процессе производства работ освоено изготовлением нормальный и фасонный шамот, динас, пароводоарматура, трубы больших диаметров, отопительные приборы, отопительно-вентиляционные агрегаты и специальные дутьевые установки.

Благодаря вводу в эксплуатацию новых цехов и агрегатов, завод получил большое увеличение энергетических прокатных и сталеплавильных мощностей, уже успешно освоенных металлургами энергетиками завода.

Заверяем Вас, дорогой т. Сталин, что строители и металлурги приложат все свои силы, знания и умения, для выполнения с ещё большей энергией новых заданий Государственного Комитета Обороны по наращиванию и использованию мощностей чёрной металлургии.

По поручению строителей и металлургов:
Управляющий строительно-монтажным трестом №51 НКВ – Байер
Директор завода №71 НКВ - Медведев
Главный инженер треста №51 - Коломейцев
Главный инженер завода №71 - Морозенский
Секретарь Ижевского горкома ВКП (б) - Козлов
Парторг ЦК ВКП (б) треста №51 - Зубков
Парторг ЦК ВКП (б) завода №71 - Савельев

Напряженная работа энергетического оборудования иногда выявляла дефекты, которые были заложены, как оказалось, еще при строительстве ТЭЦ.

Под Новый 1947 год произошла авария, приведшая к полному останову станции.

ПРИКАЗ №9 от 10.01.1947 г.
по Государственному Союзному Ордена Ленина
Металлургическому заводу №71 НКВ СССР

«31 декабря 1946 года в Машинном зале ТЭЦ произошла авария с главным стационарным паропроводом, вызвавшая полную остановку станции и несчастные случаи с обслуживающим персоналом.

В чрезвычайно тяжёлых условиях высокой температуры и сплошного тумана от выделившегося в помещение пара персонал ТЭЦ, самоотверженно рискуя жизнью, принял все необходимые меры к сохранению работающего оборудования и возможно быстрейшему развороту станции.

За самоотверженную работу по ликвидации аварии объявляю благодарность и премирую месячным окладом следующих товарищей:

- 1. Митрюкова – дежурного по машинному залу;*
- 2. Макарова – машиниста турбин;*
- 3. Пушину – мотористку;*
- 4. Чазова – дежурного инженера;*
- 5. Фейдерова – заместителя начальника цеха №36*

Директор завода №71 Медведев»

Из Воспоминаний Б.А. Толстухина

«Авария, произошедшая 31 декабря 1946 года на паровом коллекторе ТЭЦ, когда остановился весь завод и остался без света город, а также её последствия, надолго остались в памяти энергетиков. А причина аварии была такова: при сваривании сегментов поворота трубы паропровода сварщик, для заделки большого зазора, вставил два электрода диаметром 5 мм и приварил их ещё в 1934 году при монтаже станции. Коллектор проработал под давлением 14 лет, частично износился и порвался в этом слабом месте на длину около 2-х метров. НКВД подняли документы, нашли фамилию сварщика, оказавшегося живым, арестовало его где-то на Дальнем Востоке, а суд дал ему немалый срок...а весь персонал станции таскали в НКВД на допросы...»

Насчёт «быстрейшего разворота станции» существуют две версии, высказанные очевидцами этого события по прошествии значительного периода времени.

По версии Толстухина Б.А., в то время бывшего дежурным электротехником станции, рассказанной одному из авторов в 2007 году.

«Источником электроснабжения для разворота станции стала турбина 5 000 кВт Центральной Электрической Станции (ЦЭС). Турбина ЦЭС, осталась в работе после полного останова всех турбин ТЭЦ, и продолжала обеспечивать электроэнергией питательные насосы, дымососы и другое электрооборудование собственных нужд ЦЭС. В этом случае очень оперативно должен был сработать персонал щита ЦЭС для перевода турбины 5000 кВт. в работу в автономном режиме. В случае выхода из синхронизма и останова, турбину ЦЭС было бы невозможно запустить.»

По этой версии напряжение было подано на ТЭЦ для запуска вспомогательного оборудования от турбины ЦЭС. Аварийными бригадами был восстановлен паровой коллектор, запущено необходимое вспомогательное оборудование паровых котлов и произведён запуск сначала одной, а потом остальных турбин.



Рис. 4.32. Фото 1954 г. Торфопредприятие «Дзякино» Глазовского района
Крайняя слева, кочегар местной котельной Т.Г. Барышникова

По версии Фейдерова Д.Я., бывшего в то время заместителем начальника цеха №36, рассказанной им в 70-е годы заместителю главного энергетика Ижмаш Е.И. Пронину авария устранялась в несколько иной последовательности, при этом был еще задействован генератор Большой Водяной Турбины.

«После останова ТЭЦ остановилась и ЦЭС. Единственным автономным источником энергии оставалась Большая Водяная Турбина (БВТ) мощностью около 600 кВт, которая обычно зимой не работала. Срочно был поднят весь оперативно-ремонтный и эксплуатационный персонал энергетиков Машиностроительного завода. Факелами отогрели замёрзшие заслонки БВТ, трубопроводы и включили турбину в работу, подали напряжение на ЦЭС (мощностей БВТ для пуска котлов на ТЭЦ могло не хватить), включили паровые котлы, турбину в 5000 кВт и дальше поочередно котлы и турбины ТЭЦ.

Вот так Большая Водяная Турбина, пущенная в эксплуатацию в 1906 году первыми заводскими энергетиками, спасла город и Ижевские заводы в морозные январские дни 1947 года (было около минус 25 градусов)».

1948 год. Вводится в эксплуатацию паровой котёл ПК-6, изготовленный в США, производительностью 110 тонн пара в час, работающий на угольной пыли.

1951 год. Введена в эксплуатацию система теплофикации и горячего водоснабжения Машиностроительного и Metallургического заводов. Паровые котлы ПК-11 и ПК-3 переведены на сжигание торфа.

Одним из многих предприятий Удмуртской республики, снабжающих торфом заводскую ТЭЦ, было торфопредприятие «Дзякино» Глазовского района.

1957 год. На ТЭЦ использовалось шесть видов топлива: древесная щепа, фрезерный торф, кусковой торф, мазут (добавлялся при сжигании торфа), рядовой «тощий» каменный уголь, кузнецкий каменный уголь. Всех видов торфа сжигалось за сутки до 180 вагонов.

В 1958 году завершено строительство третьей очереди расширения станции: введены паровые котлы ПК-7,8,9 и турбогенераторы ТГ-5,6. Все котлы переведены на сжигание торфа

1959 год. На ТЭЦ смонтирована бойлерная установка теплопроизводительностью в 80 Гкал/час. Началась теплофикация центральных районов города Ижевска. Закрыто около 60 мелких отопительных котельных.

В 1959 году после включения линии электропередачи ЛЭП-110 «Воткинская ГЭС-Ижевск» генераторы заводской ТЭЦ стали работать параллельно с электростанциями Уральского региона. Заводская ТЭЦ перестала работать в автономном режиме и оказалась закольцована в единую энергосистему Урала.

10 июля 1960 года Совнарком Удмуртского экономического административного района принял постановление о выделении заводской ТЭЦ в самостоятельное предприятие.

Последний день работы заводской ТЭЦ Metallургического завода – 31 декабря 1960 года.

4.2.3.3. ТЭЦ как самостоятельная организация

С 1 января 1961 года заводская ТЭЦ вошла в состав Министерства электростанций и энергетики СССР. Заводская ТЭЦ стала называться Ижевской ТЭЦ. Первым директором стал бывший начальник цеха №44 Metallургического завода Г.А. Сосулин, главным инженером Е.Г. Рабинович [А:17]

В 1961 году были введены в эксплуатацию ПК-10 и ТГ-7. Мощность станции достигла 84 МВт.

11 декабря 1962 года вышел приказ Министра энергетики и электрификации СССР о создании «Районного энергетического управления «УДМУРТЭНЕРГО» Государственного производственного комитета по электрификации и энергетике СССР». Первым управляющим был назначен бывший начальник электрочасти ТЭЦ А.И. Книщенко. Главным инженером стал Сосулин Г.А.

С конца 60-х годов начинается реконструкция Ижевской ТЭЦ по переводу с торфа на газомазутное топливо, завершившаяся в 1986 году. Но от торфа в начале 70-х годов еще не отказываются.

В 1970 году введены в эксплуатацию самоходные торфоразгрузочные машины, что позволило вдвое уменьшить число грузчиков. Позднее в 1972

году эта машина удостоилась диплома I степени ВДНХ СССР, авторы награждены медалями ВДНХ.

В 1971 году генеральный подрядчик «ВоткинскГЭСстрой» приступил к строительству в г. Ижевске новой ТЭЦ. 25 сентября 1975 года был растоплен первый водогрейный котел ПТВМ-180 с циркуляцией по внутреннему контуру. 3 декабря тепло было подано в город. В 1976 году было подключено ОРУ-110кВ. 30 декабря 1976 года был растоплен первый энергетический котел ТП-87-1. 10 января 1977 года турбогенератор №1 был включен в Единую энергетическую систему СССР. Новая ТЭЦ стала называться Ижевской ТЭЦ-2, а ТЭЦ на берегу Ижевского пруда стали называть Ижевская ТЭЦ-1.

В 1976 году завершено строительство водогрейной котельной с вводом в эксплуатацию трех котлов ПТВМ-50 ст. №1,2 и ПТВМ-100 ст. №3 общей тепловой мощностью 200 Гкал/ч.



Рис. 4.33. Фото 2010 года. Производственный блок Ижевской ТЭЦ-1

В 1980 году проведена модернизация парового котла ПК-5 с увеличением к.п.д. на 17% и увеличением паропроизводительности с 60 до 160 т/ч.

В 1985 году турбогенератор ТГ-1 заменен на турбину ПТ-12/35-10.

В 1986 году Ижевская ТЭЦ-1 полностью переведена на сжигание газа.

В 1987 году турбогенератор ТГ-7 заменен на турбину ПТ-12/35-10.

В 1988 году турбогенератор ТГ-3 заменен на турбину ПТ-12/35-10.

В 1989 году турбогенератор ТГ-4 заменен на турбину ПТ-12/35-10.

К 2012 году Ижевская ТЭЦ-1 развилась в крупную теплоэлектроцентраль общей электрической мощностью 60 МВт и тепловой мощностью 498 Гкал/ч: пять паровых котлов, объединенных поперечными связями по свежему пару (39 кгс/см², 440 град.С) и работающих на природном газе,

снабжают паром пять теплофикационных паровых турбин мощностью по 12 МВт (рис. 4.33).

В 2014 году был введен в эксплуатацию энергоблок на базе парогазовой технологии (ПГУ) электрической мощностью 230 МВт и тепловой мощностью 145,8 Гкал/ч. Моноблок ПГУ-230 включает газовую турбину ГТЭ-160, паровую теплофикационную турбину Т-63/75-8.8, двухконтурный котел-утилизатор (рис. 4.34). Строительство продолжалось чуть менее двух лет, инвестиции составили 10,3 млрд. рублей.

С вводом в эксплуатацию блока ПГУ:

- Увеличена выработка электрической энергии с 300 до 1900 млн. кВтч в год, т.е. более чем в 6 раз.

- Увеличена надежность теплоснабжения потребителей за счет взаимного резервирования блока ПГУ и «старой» части станции, имеющей поперечные связи по пару.

- Увеличена надежность главной электрической схемы ТЭЦ-1 за счет строительства КРУЭ - распределительного устройства 110 кВ с элегазовой изоляцией.



Рис. 4.34. Фото 2016 года. Ижевская ТЭЦ-1 включает ПГУ-230 и историческую (неблочную) часть

В 2021 году была введена в эксплуатацию водогрейная котельная мощностью 240 Гкал/ч. Историческая (неблочная) часть Ижевской ТЭЦ-1 была выведена из эксплуатации и подготовлена к демонтажу.

В настоящее время Ижевская ТЭЦ-1 обеспечивает энергией пятую часть энергопотребления Ижевского энергоузла и снабжает теплом и горячей водой более 200 тысяч жителей г. Ижевска.

4.2.4. Центральная газогенераторная станция

4.2.4.1. Центральная газогенераторная станция на Ижстальзаводе

Развитие Ижстальзавода требовало увеличение количества и улучшение качества всех видов энергии. В 1934 году были построены и введены в эксплуатацию заводская ТЭЦ и Центральная газогенераторная станция (ЦГГС). Основным продуктом ЦГГС был генераторный газ. Такой вид топлива требовался для отопления мартеновских печей. Генераторный газ получают при газификации древесины.

Процесс газификация представляет собой превращение органических твердых топлив в горючий (генераторный) газ, состоящий в основном из оксида углерода и водорода. Этот процесс осуществляется путем неполного термического окисления углеродосодержащих соединений в газогенераторах при температурах 900-1600⁰С, давлении 0.1-10 МПа, в присутствии газифицирующих реагентов: водяного пара, воздуха, кислорода, двуокиси углерода паровоздушной или парокислой смеси.

Проект ЦГГС был разработан под руководством инженера - химика И.И. Логунова, энтузиаста своего дела – работника «Ижстальстроя». В проекте была предусмотрена новейшая, на тот момент времени, электрическая схема очистки газа от смолы.

Руководство строительством ЦГГС осуществляли опытные инженеры В.И. Резенко и Л.И. Кирсанов.

13 августа 1934 года был произведён пуск ЦГГС с 12 газогенераторами. Кроме основной продукции генераторного газа, побочными продуктами производства являлись «смола» и «жижка», которые должны были перерабатываться на специально построенном Химзаводе.

ЦГГС реализовала следующие технологические операции:

1. Получение генераторного газа;
2. Очистка газа от смолы;
3. Извлечение из газа древесно-уксусной кислоты;
4. Превращение раствора древесно-уксусной кислоты в уксусный порошок;
5. Переработку подсмольных вод;
6. Переработку фенольного экстракта на «понижитель вязкости бурильных растворов».

Производство генераторного газа составляло в год 300-350 млн. м³, смолы 20 000 тонн.

Расход дров составлял в год от 900 000м³ до 1400 000 м³.

Первая очередь ЦГГС состояла из 12 газо-генераторов типа АГФ.

Станция работала на дроблёной древесине – «щепе». Древесная щепа производилась из резаных брёвен длиной 2,5-3 метра, диаметром до 400 мм в

специальных рубильных машинах - «чипперах». В годы максимальной выработки газа ежесуточный расход щепы составлял 4300-4500 м³.

Из 1 м³ дров (щепы) выходило: 400 м³ генераторного газа; 22 кг смолы; 14 кг уксусно-кальциевого порошка.

Всё оборудование ЦГГС, включая очистные сооружения, газопроводы к цехам с опорами на эстакады, было изготовлено силами «Ижстальстроя». Покупными были лишь дробильные установки.

На станции работало 500 человек.

При первом пуске газогенераторного газа в металлургические цехи имели место неполадки и взрыв газа, повредившим мартеновскую печь.

Требовалось произвести переналадку печей и другого газопотребляющего оборудования завода. Этим занимались специалисты энергоотдела: Гайкалов, Ф.З. Бабушкин, И.С. Дедюхин, В.С. Константинов.

Имеются воспоминания старшего техника печного бюро В.С. Константинова с 1932 года. Он занимался обслуживанием промышленных печей и учился без отрыва от производства.

Вторая очередь ЦГГС, запущенная в эксплуатацию в 1937 году, состояла также из 12 газогенераторов.

Из воспоминаний старшего техника печного бюро Константинова В.С.

«...В 1935 году с пуском Газогенераторной станции печи Ижевских заводов переводили с твёрдого топлива на газ, оборудовав их горелками секционного типа, заимствованные с завода «Сельмаш», но это газогорелочная система на нашем заводе давала недожог газа до 10% из-за более высокой калорийности нашего газа.

В 1937 году опытным путём я определил относительные размеры газогорелочной системы обеспечивающие полное сжигание газа. По этому соотношению были переделаны все газогорелочные системы на нагревательных и термических печах, что дало значительную экономию газа и улучшение работы печей...»

Первым начальником ЦГГС (Цех № 132 «Ижстальзавода») был А.Д. Попов.

Приказом №14 от 26 марта 1939 года Наркома вооружения Ванникова Б.Л. «Ижстальзавод» № 180 разделён на Металлургический завод (№71) и Машиностроительный завод (№74).

ЦГГС оказалась на Металлургическом заводе.

4.2.4.2. Центральная газогенераторная станция на Металлургическом заводе

После разделения заводов ЦГГС вошла в состав цеха № 43 металлургического завода. А.Д. Попов, в скором времени, был назначен начальником прокатного цеха №14. Начальником цеха № 43 стал инициативный инженер Д.Н. Михайлов, возглавлявший до этого энергобюро завода. Его заместите-

лем был назначен инженер Луговской, а начальником эксплуатации молодой инженер Г.А. Находкин. В то время на ЦГГС работали молодые специалисты: В.М. Курс, И.П. Рыбалко, Н.И. Козлов, И.Н. Рыбин и другие.

Имеются воспоминания Г.А. Находкина, который в декабре 1933 году окончил Днепропетровский Химико-технологический институт и был распределен на работу на Ижстальзавод, на строящуюся ЦГГС. С 1934 года Г.А. Находкин работал сменным инженером цеха № 132 (организационная структура ЦГГС). С 1937 года Г.А. Находкин работал начальником эксплуатации, заместителем начальника цеха № 132, затем он работал начальником эксплуатации, начальником цеха №43 металлургического завода, в который входила ЦГГС до её закрытия в январе 1969 года.

Всего за 33 года эксплуатации станции (до 1967 года) было выработано 13 млрд. м³ генераторного газа.

В год максимальной загрузки станции (1942год) ежесуточная загрузка щепы в 22 работающих газогенератора составляла 4300-4500 м³ в сутки. Среднечасовое производство газа составляла 75 000 м³, смолы 100-120 т/сутки.

4 февраля 1966 года на заводы был дан попутный газ из газопровода «Миннибаево – Ижевск». В начале попутный газ подмешивался к генераторному с целью увеличения теплоты сгорания топлива до 3000 Ккал/м³, а затем, с увеличением объёмов поставки попутного газа, он полностью заменил генераторный газ.

В январе 1969 года, согласно ПРИКАЗУ № 11 от 13.01.1969, ЦГГС была законсервирована, и в последующие годы её оборудование было демонтировано (рис. 4.35–4.37).

До сих пор лежат на эстакаде завода Ижсталь вдоль «Комсомольской аллеи» тяжеленные 600 мм клёпаные газопроводы генераторного газа наполовину забитые смолой, демонтировать которые не представляется возможным из-за значительной пожарной опасности при их резке.

Май 1967 года. ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ Г.А. Находкина

«...Началом образования нового газового хозяйства на заводе принято считать 1934 год – год ввода в промышленную эксплуатацию самой крупной и единственной на планете уникальной установки энергохимической переработки топливной древесины – ЦГГС...

...К началу 30-х годов небольшое газовое хозяйство объединённого завода включало в себя две устаревшего типа газогенераторные установки в составе старого и нового мартеновских цехов...

...Топливная и отходная древесина становится на длительное время местным видом энергетического топлива ТЭЦ и энергетическим сырьём ЦГГС. С вводом этих объектов в 1933-1934 годах представилось возможным на вполне современных началах осуществить общее повышение энерговооружённости и широкую газификацию новых цехов и хозяйств старой части завода....

...ЦГГС состоит из 24 механизированных газогенераторов типа АФГ, приспособленных для энергохимической переработки дроблёной древесины-щепы (щепы образуется в специальных рубильных машинах - чипперах, дробление дровяного долготья длиной 2,5-3,0 метра, диаметром до 400 мм, смешанных пород: 65-70% хвойных и 30-35% лиственных, влажность 40-45%) и скомпонованных в четыре блока по шесть газогенераторов, установленных в основном производственном корпусе и обслуживаемых сложной системой газоочистных сооружений....

...Технологическая схема включает в себя:

- очистку парогазовой смеси – газогенераторного газа от смолы в электрофильтрах(электрическая очистка газа от смолы);

- объединённую двухступенчатую обработку парогазовой смеси (генераторного газа) – извлечение уксусной кислоты и охлаждение парогазовой смеси в последовательно работающих насадочно-форсуночных скрубберах раствором древесно-уксусного порошка, циркулирующего в замкнутой системе;

- установку по переработке растворов древесно-уксусного порошка в уксусный порошок;

- установку по переработке подсмольных вод упариванием с утилизацией содержащейся в них уксусной кислоты и сжигания остатка от упаривания в газогенераторах – присадка упаренной подсмольной воды к щепе, загружаемой в газогенераторы;

- экстракционную установку- экстрагирование фенолов из подсмольных вод серным эфиром, переработка фенольного экстракта на понизитель вязкости бурильных растворов ПФЛХ-1 и эфироводы - обесфеноленной подсмольной воды на литейные крепители марок «КВО» и «КВС»....

....Основные результативные показатели процесса энергохимической переработки древесины - щепы в газогенераторах:

1. Выход газа в кубометрах на 1 кубометр дров- 395-405;
2. Выход смолы(абсолютно сухой) 22-23 кг;
3. Выход уксусно-кальцевого порошка 14-14,5 кг;
4. КПД процесса с учётом продуктов газификации 75-78 %;
5. КПД процесса по холодному газу 50-55%;
6. Состав сухого газа в объёмных процентах:

CO₂ – 5,50%
CH₄ - 0,304%
O₂ - 0,365%
CO- 30,70%
CH₄- 2,29%
H₂ - 13,80%
N₂ - 47,19%

7. Теплотворная способность генераторного газа зависит от состава газа обдува, МДж/м

Воздух	3,8-4,5
Воздух+ водной пар	5-6,7
Кислород + водной пар	5-8,8
Водяной пар	10-13,4

8. Образование щепы из кубометра дров—1,72-1,94 м³;.....

...Значительные трудности в первом периоде освоения ЦГГС обуславливались ограниченными возможностями подготовки и комплектования квалифицированного состава работников всех категорий для обслуживания установок.

За некоторое время до её ввода в пробную эксплуатацию сравнительно небольшая группа работников, готовящихся занять различные рабочие места по обслуживанию оборудования, побывала на немеханизированной средних размеров газогенераторной станции стекольного завода «Белый бычок» (Архангельская область) в целях приобретения минимально необходимых производственных навыков для начального периода пробной эксплуатации.

В освоении установки в содружестве с практиками участвовала небольшая группа инженеров и техников, только что окончивших учебные заведения и обладавших весьма скромными практическими возможностями, но работавшими с энтузиазмом и неотразимым желанием заставить работать весь комплекс систем, оборудование и устройства действовать по меньшей мере нормально.....

...Особенно сложно переживались горечь неудач в организации надёжной эксплуатации установки, газовых систем, отопления печей в первые и последующие годы этого периода, а неудач этого рода было немало....

...Сейчас с чувством глубокого уважения мы вспоминаем наших старших товарищей – руководящих работников, отдавших всю энергию, умение и опыт делу успешного освоения действующей части нового газового цеха и строительству второй очереди его. Я назову в их числе товарищей Резенко В. – начальника действующей и стоящейся ЦГГС; инженера Горышкина Р.; главного инженера «Ижстальстроя», а затем объединённого завода Логунова И., весьма квалифицированного инженера, непосредственно участвующего в создании проекта ЦГГС проектной организацией «Союзстеклофорфор»; Попова А. – начальника действующей части ЦГГС в период пробной эксплуатации её; Быховского А.- главного инженера, а затем директора завода; Боришанского А. – заместителя главного механика по энергетике и главного энергетика завода; Киселёва В. – заместителя главного энергетика; инженеров Энергобюро т.т. Успенского, Михайлова Д.; Анохина А. – главного механика завода. Я назову также некоторых работников ЦГГС, заслуживших всеобщее уважение своим добросовестным отношением к выполнению нередко сложных трудовых обязанностей: Русинова Н. – старше-

го газового мастера; Курс В. – инженера ЦГГС, а затем долгие годы заместитель начальника цеха; Шадрина П. – мастера; Долганова П. – бригадира слесарей; Рыбина М. – дежурного инженера; Исаеву Е. – рабочая по обслуживанию газогенераторов; Русских М. – газогенераторщик – мастер-начальник смены; Коробов А. – слесарь; Козлов Н. – начальник участка; Зуев А. – слесарь-газовщик; Журавлёв Е. – старший электрик; Мерзляков М. – мастер электриков, механик цеха; Галямов Х. – грузчик; Баймачев – электрослесарь, мастер; Сбитнев Ф. – мастер, начальник смены; Малахов М. – мастер; Черницкий – нормировщик; Дёмин Г. – мастер и другие...

.....Помню как сейчас, казалось бы ничего грозного не предвещавший день 21 июня – суббота, оказавшуюся последним предвоенным днём и ночь на 22 июня 1941 года – воскресенье – проведённую в военизированном походе работников металлургического завода за городом...

...Военная зима 1942 года была к тому же и суровой. Работало одновременно 22 газогенератора из 24 находящихся в эксплуатации. Среднечасовое производство газа составляло 75000 м³ и было большим, чем предусматривалось проектом на 10-12%. Это была не кратковременная загрузка станции, а установившаяся на длительное время. Сложность состояла в стабилизации этого режима с учётом повышенных требований газопотребляющих цехов к режиму и основным параметрам газа.

В течении суток на участке топливоподачи перерабатывалось в щепу 4300-4500 м³ складских дров, при этом образовывалось и передавалось системой транспортёрных лент в генераторный корпус для энергохимической переработки 8500 м³ щепы. Образовывалось жидких продуктов в сутки:

- подсмольных вод 300–350 тонн;
- смолы (товарной) – 100–120 тонн;
- растворов древесно-уксусного порошка (сырьё для производства уксусного порошка на Ижевском лесозаводе) – 300-350 тонн;

Подлежало эвакуации железной дорогой и автотранспортом производственных отходов:

- золы более 50 тонн;
- фусовой смолы и других отходов более 50 тонн;

В течении суток на обслуживании станции было занято более 500 работников разных категорий. В работе находилось большая часть газоочистных сооружений – скрубберов 5 пар из шести в установке, электрофильтров 10-11 из 30 в установке.

Значительные трудности имели место в топливообеспечении ЦГГС, ведь теперь, думается не без затруднений многие представляют себе состояние, при котором требовалось более или менее равномерно подвести к рубильным установкам ЦГГС в течении суток 150 двухосных открытых железно дорожных вагонов (тогда лесовозные железные дороги принадлежали заводу и перевозки дров от лесопунктов осуществлялось заводским железно дорожным транспортом). Эту массу дровяного топлива нужно

было выгрузить из вагонов на цепи бревнотаскалки, раздробить в щепу в рубильных установках и передать её для переработки в газогенераторы.

Успех работы всего комплекса ЦГГС определялся в значительной части оперативностью работников заводского железнодорожного транспорта....

...Я не могу не назвать в этой связи диспетчера Старова Г., Пирожкова Н., Шестирикова, Рябова М., старших руководителей работников железнодорожного транспорта Новичкова И., Макаревича Т., Горынцева Н.,

...Первые послевоенные годы связаны с энергичным использованием мазута, производство газа уменьшилось на 25-30% в сопоставлении с выработкой газа в военные годы...

...Мазут нашёл широкое применение не только как хороший теплопроизводитель, но также и потому, что ресурсы дровяного топлива в Республике к этому времени значительно уменьшились....

...Размеры производства газа и продуктов термоллиза древесины продолжают всё же оставаться значительными и не могут быть сопоставлены ни с одной установкой, перерабатывающей древесину энергохимическим способом в стране и за рубежом....

...Началом нового, самого значительного этапа по далеко идущим последствиям в техническом прогрессе завода является день 4 февраля 1966 года. В этот день попутный газ был подан по газопроводу Миннибаево-Ижевск во внутриводскую систему газопроводов и использован для отопления металлургических печей в смеси с генераторным газом (в первом периоде предусматривалось образование смеси газов с теплотворной способностью 1800 ккал/м³, а затем 3000 ккал/м³..

...С осуществлением в 1968 году в полном объёме комплекса работ по газификации заводов ЦГГС была законсервирована...

...Общее количество работников, занятых обслуживанием газового хозяйства составило 50-60 человек...

...Достаточно сказать, что это количество едва достигает 10% от количества работников занятых на ЦГГС. Из этого вытекает одна из особенностей, характеризующих высокие технико-экономические преимущества природных и попутных газов по отношению к искусственным промышленным газам...»

13.01.1969 ПРИКАЗ №11 Директора Ордена Ленина, Ордена Трудового Красного Знамени Металлургического завода:

«В связи с окончанием работ по переводу цехов завода на отопление попутным газом,

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Газогенераторную станцию с января месяца 1969 года закрыть и подвергнуть консервации. На базе участка газовых сетей и вновь вводимой установки по нейтрализации сточных вод и производству купороса, организовать газохимический цех, сохранив за ним учётный пункт-цех №43.

2. Начальником газохимического цеха №43 (он же начальник газовой службы завода) назначить тов. Находкина Г.А., заместителем начальника цеха назначить тов. Калинина К.П. освободив его от работы в цехе № 18.

3. Газохимический цех подчинить главному энергетнику завода;

4. По оплате труда руководящих и инженерно-технических работников газохимический цех отнести к первой группе вспомогательных цехов;

5. В порядке исключения за период консервации газогенераторной станции сохранить за работниками, занятыми на консервации в 1969 г. вознаграждение за выслугу лет в размерах, установленных на 1 июля 1961 г.

6. Зам. директора завода тов. Попову, совместно с начальником цеха №43 тов. Находкиным укомплектовать газохимический цех кадрами согласно утверждённому штатному расписанию.

Работников, высвобождающихся в связи с закрытием газогенераторной станции, трудоустроить на заводе.

Директор завода.....В.Тарасов.»



Рис. 4.35. Помещение ЦГГС



Рис.4.36. Фото 1950 г. Газогенератор ЦГТС

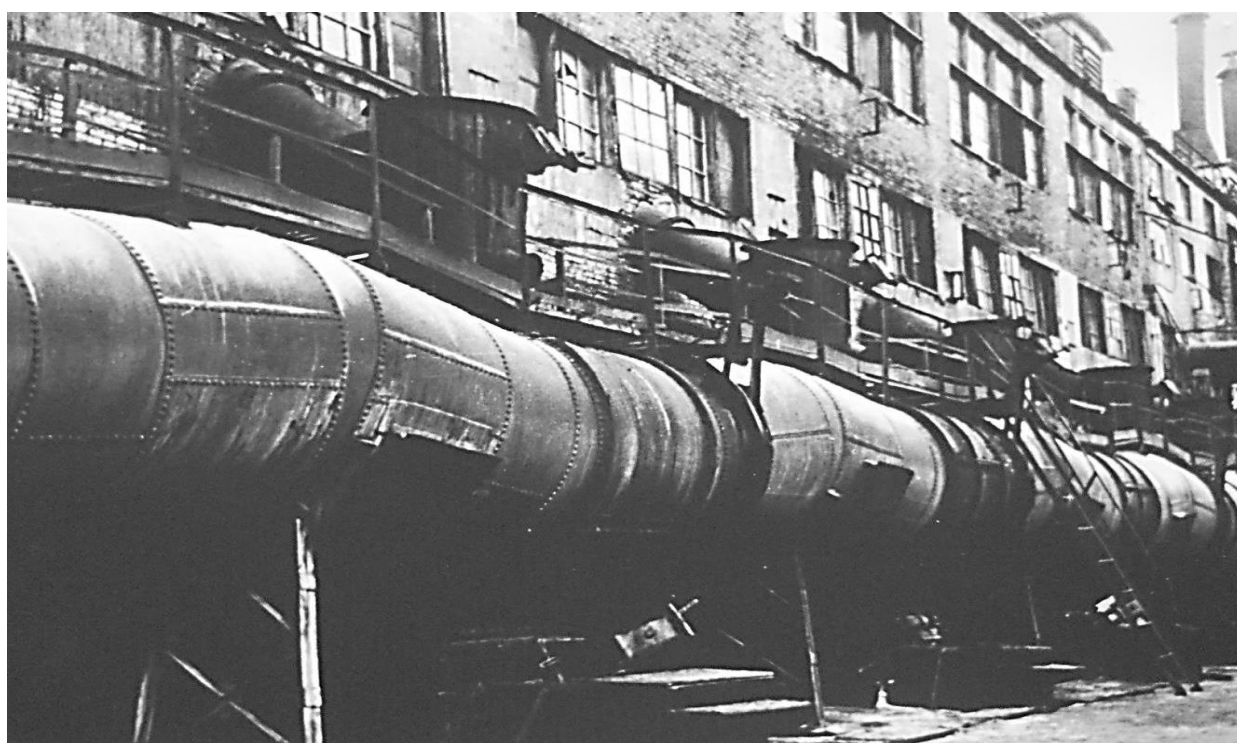


Рис. 4.37. Фото 2000 года. Клёпанные газопроводы генераторного газа диаметром 600 мм наполовину забитые смолой

4.2.5. Появление на Ижевских заводах телеграфа и телефона

18 ноября 1871 год, во времена аренды Ижевских заводов П.А. Бильдерлингом, начал работать телеграф. Аппарат Юза стал передавать и принимать текстовые сообщения на лентах (рис. 4.38). Опытный телеграфист мог передать на нем до 40 слов в минуту.

Аппарат Юза. 1885 г.

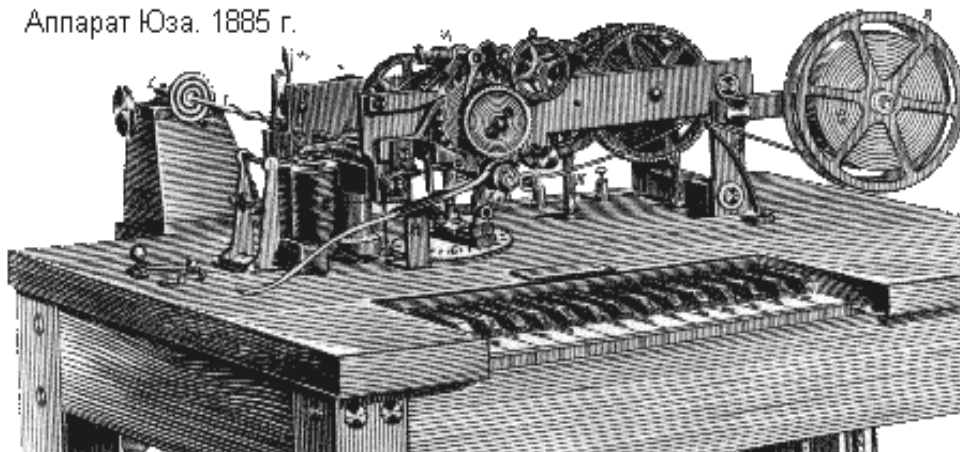


Рис. 4.38. Телеграфный аппарат – буквопечатающий аппарат Юза

В 1879 году на заводах начал работать телефон (рис. 4.39). Это было во времена аренды завода Стандершельтом. Современные тому времени средства связи появились на заводе через три года, после получения изобретателем Александром Беллом патента на телефон.

Первая линия действовала в тире пристрелки винтовок. Она связывала стрелков и «махальных». Вторая линия соединила «генеральский дом» с помещением «дежурного по заводу».



Рис. 4.39. Один из первых телефонных аппаратов

В 1894 году на заводе началась массовая телефонизация. При подготовке сметы хозяйственных расходов на 1894 год Главное Артиллерийское управление заложило для устройства телефонов на заводе сумму в 1008 руб.

Специалисты электрической станции подготовили рекомендации о покупке соответствующего оборудования и материалов у фирмы «Торговый дом Тенищев и К».

Уже в конце января 1894 года помощник начальника оружейного завода полковник Михайлов, в своём рапорте начальнику оружейного завода предложил приобрести: «12 телефонных аппаратов фирмы «Эриксон» образца №1, один «центральный аппарат» на 15 станций, 12 аккумуляторных батарей, 20 пудов медной проволоки сечением 0,8 мм, 10 пудов железной проволоки *Flusseisen* диаметром сечения 2 мм, 50 изоляторов с крюками и 50 изоляторов без крюков».

Суммы в 1008 рублей хватило только на приобретение следующего телефонного оборудования:

1. 12 телефонов фирмы «Эриксон» образца №1	– 576 рублей
2. Нумерной аппарат образца №53	– 280 рублей
3. 20 пудов медной проволоки	– 15 рублей
4. 10 пудов железной проволоки	– 65 рублей
5. Столбов 20 шт.	– 15 рублей
6. Перевозка	– 32 рубля
7. Заработная плата	– 25 рублей
<hr/>	
Итого:	– 1008 рублей»

«Центральный аппарат на 15 станций» установили под башней главного корпуса на 4 этаже.

Вскоре «центральный аппарат» оружейного завода был заменён на телефонную станцию на 30 номеров.

В 1896 году на оружейном заводе было проведено 14 телефонных линий протяжённостью 17 вёрст 24 сажени. Они соединяли: арсенал, военный лазарет, пожарное депо, склад в 14 улице, склад на Колтоме, склад на Нагорной, канцелярию магазинов, укупорочный магазин, дом начальника завода, дом помощника начальника по оружейному заводу, дом помощника начальника по сталелитейному заводу, дом председателя хозяйственного комитета, архитектурскую, канцелярию смотрителя зданий, офицерское собрание и казармы.

В том же году была установлена телефонная станция на сталелитейном заводе, которая была присоединена к станции оружейного завода и обслуживала 9 номеров

28 мая 1897 года Главное управление почты и телеграфа уведомило Главное Артиллерийское Управление, что им разрешено устройство дополнительных телефонных сообщений по существующим уже линиям на Ижевских заводах.

В 1909-1911 годах телефонная сеть Ижевских заводов протянулась более, чем на 30 вёрст. Она обслуживала уже 80 абонентов.

Контрольные вопросы к главе 4

1. В каком году на Ижевских заводах появилась электрическая энергия? Для каких целей она применялась?
2. С какими параметрами первоначально применялась электрическая энергия на Ижевских заводах для целей освещения? – для целей электропривода?
3. Какими первичными устройствами приводились в движение первые генераторы (динамо-машины) на Ижевских заводах?
4. В каком году на заводе появился телеграф? – телефон?
5. Какими турбинами были оснащены и какие мощности имели Большая и Малая Водяные Турбины завода?
6. Какие паровые котлы и для каких целей были установлены на Центральной электрической станции завода в 1916 году?
7. Какие турбогенераторы и какой мощности были установлены на Центральной электрической станции завода в 1916 году?
8. Турбоагрегат какой мощности был установлен на Центральной электрической станции завода в 1931 году?
9. Какое отношение имела заводская ТЭЦ к плану ГОЭЛРО? В каком году был произведен её пуск?
10. Какие турбогенераторы и какие котлы были установлены на заводской ТЭЦ в 1934 году?
11. В каком году был произведен пуск Центральной газогенераторной станции? Какую продукцию она производила ?

5. ЭНЕРГОСЛУЖБА ИЖЕВСКОГО ЗАВОДА

Сначала обслуживание автономной энергетики завода осуществлялось работниками эксплуатирующими рабочие машины под руководством: архитектора, военного инженера-гидротехника, механика. С появлением электрической энергии появились специальные службы, занимающиеся исключительно энергетикой. Первоначально это был электротехник завода и служащие электрической станции, затем, появились служба главного механика, служба оздоровления производства, и, наконец, служба главного энергетика.

Документов, определяющих положение заводской энергетической службы на заводе при её зарождении, не сохранилось. Можно утверждать только то, что такая служба появилась, после того как на заводе стали применять электрическую энергию. Для выработки (генерации) и применения этой энергии требовался персонал, обладающий специальными знаниями. Эти работники и были выделены в ту службу, которую впоследствии и стали называть энергетической.

Такая служба появилась в 1893 г. с пуском агрегатов центральной электрической станции (ЦЭС). Оборудование ЦЭС включало генераторы электрической энергии, потребителями которой были сначала приборы электрического освещения, а затем и электрические двигатели. Генераторы приводились во вращение гидравлическими и паровыми турбинами.

Электрическое и вспомогательное оборудование необходимо было правильно пускать в работу и производить его останов, задавать режим работы оборудования и следить за течением этого режима, правильно действовать при наступлении аварий. Все эти операции должен был выполнять дежурный персонал ЦЭС.

Кроме того, электрическое хозяйство развивалось. Необходимо было уметь рассчитывать электрооборудование и электрические сети, планировать приобретение нового оборудования, правильно его монтировать, правильно эксплуатировать и ремонтировать уже установленное электрооборудование. Эти задачи могли выполнить только специально подготовленные люди, обладающие соответствующими знаниями.

В более позднее время служба главного энергетика (энергослужба) завода стала заниматься вопросами, теплоэнергетики, электроэнергетики, газоснабжения, водоснабжения, всеми видами телефонной связи и радиосвязи и включала в себя несколько цехов и подразделений.

Попытаемся восстановить этапы становления энергослужбы завода через характерные события, ей соответствующие, и через, фамилии людей, имеющих к этой службе прямое отношение.

5.1. Энергослужба завода до 1917 года

В 1893 году на Ижстальзаводе появилась энергетическая служба. В этом году под нагрузку стало оборудование электрической станции. За год до этого события началось строительство здания электрической станции, предназначенного для размещения паровых котлов, паровых машин и генераторов электрической энергии. Новую для завода сложную технику стали эксплуатировать специально обученные люди. Они и составили основной костяк новой службы. Служба развивалась.

В 1910 году 47 служащих электрической станции вместе тремя руководителями Ижевских заводов генерал-майором С.В.Савостьяновым (1859-1911г.г.) и его заместителями генерал-майором С.В.Васильевым и полковником А.Г. Кобиевым запечатлены на фотографии, на которой отображены даты 1893 год – 1910 год (рис. 5.1).

Эту фотографию размером 660x880 мм передали в республиканский музей им. Кузубая Герда в 70-х годах родственники единственного кафтаника-энергетика, машиниста электростанции Андрея Никифоровича Ситникова (г.р. 1865). Кафтана он был удостоен в 1908 году. Ещё одна такая фотография (точнее фрагменты) хранится в музее «Ижстали». Из тех, первых энергетиков, кто запечатлен на фотографии, известны судьбы немногих. Электротехник Александр Мартынович Поркель (1862–1931 годы) работал на заводе в электроотделе и в электроцехе с 1896 года до 1931 года (с перерывом 1913-1921 годы). Николай Владимирович Зворыгин после революции работал старшим мастером электроотдела. До августа 1929 года он заведовал отделом городского освещения.

Иван Евстафьев до начала 30-х годов работал мастером электроцеха. Его фамилия часто появлялась в заводских приказах по реконструкции электрообъектов завода. В январе 1921 года он был награждён «революционным» кожаным костюмом.

В двадцатых годах старшим электромонтёром электроцеха работал В.М. Окулов; старшим машинистом паровой машины – Н.Е. Чигвинцев.

Энергетическую службу завода долгое время возглавлял А.М. Поркель. С 1896 года по 1913 год – это первый период работы А.М. Поркеля в должности Электротехника-заведующего электротехнической частью Ижевских оружейного и сталелитейного заводов. Второй период работы А.М. Поркеля на заводе с 1921 по 1930 год. В это время он Помощник заведующего Электроотделом. С его именем связаны многие успехи энергетиков Ижстальзавода.

На Всемирной выставке в Париже 1900 года представители Ижевских заводов сообщили: *«По всем мастерским горит 4600 ламп накаливания в 10 свечей и 68 дуговых фонарей в тысячу свечей каждый - электрический ток поступает от двух паровых машин, каждая по 400 Ампер, напряжением 110 Вольт.»*

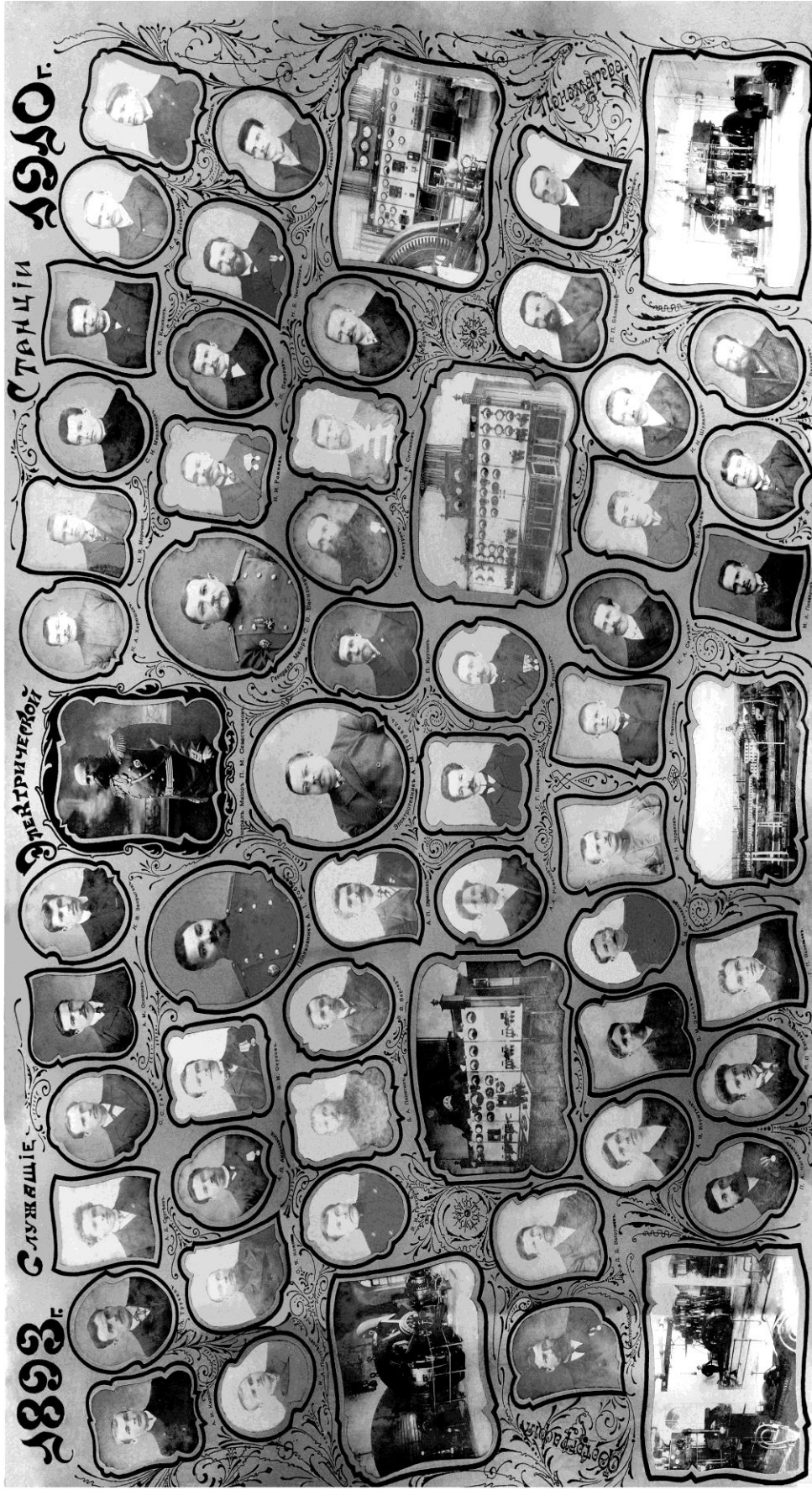


Рис. 5.1. Служащие электрической станции 1893-1910 гг.

- 1 ряд сверху – Кирилов А.И., Трухин М.А., Сергеев А.Д., Гаврин С.С., Осинцев А.М., Зворыгин Н.В., генерал-майор Севастьянов П.М., Хорюшин Н.А., Морочной Н.Я., Мерзляков С.Н., Касихин К.П., Потапов А.А., Кирилов А.Н.
- 2 ряд – Потгорелов И.А., Комаев О.Я., Андреевский А.П., Окулов В.М., полковник Кобиев А.Г., генерал-майор Васильев С.В., Рожнев Н.И., Пирогов А.Н., Чигвинцев Н.Е., Новокошонов П.А.
- 3 ряд – Григорьев В.И., Пинегин Д.А., Вергер В.В., Берестнев А.П., Электротехник Поркель А.М., Крупин Д.П., Халтурин Г.А., Ситников А.Н., Морочной Г.Я.
- 4 ряд – Нестеровский А.Я., Вахрушев Д.Д., Романов А.А., Пономарев Г.Г., Журавлев В.Г., Булавин П.П., Мартемьянов А.А.
- 5 ряд – Коршунов А.Я., Зыков Д.М., Степанов И.М., Чураков Ф.Н., Филимонов А.Г., Сергеев А.П., Козлов А.П., Шулепов И.Н. 6 ряд – Чигвинцев П.А., Евстафьев И.П., Васильев Г.П., Позддерин М.А., Гончов М.Я., Бусарев М.П.

В 1901-1902 годах на заводе был реализован «проект электропередачи в 120 сил фазным током в полировальную и инструментальную мастерские», а также «смонтирован электрокран и освещение на сталелитейном производстве». В 1902 году между Ижстальзаводом и Акционерным обществом «Вольта» из г.Ревель (Таллин) был заключён контракт на поставку гидравлической турбины Френсиса мощность 800 л.с. (588,8 кВт). В 1906 году она была смонтирована и запущена под названием Большая Водяная Турбина (БВТ).

До нас дошли *«ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ на поставку турбины, генератора, моторов, предметов и материалов, потребных для устройства электрической передачи сил трёхфазным током 220 вольт 50 периодов в секунду на 250 килоуат в мастерские Оружейного и Сталелитейного заводов».*

Документ объёмом в 10 машинописных страниц касался поставки на Ижевские заводы оборудования Малой Водяной Турбины (МВТ), также на основе турбины Френсиса, и был подписан Заведующим электростанцией – электротехником заводов А.М. Поркелем и помощником начальника Ижевских заводов по Оружейному заводу полковником С.В. Васильевым. В 1909 г. МВТ была смонтирована и стала под нагрузку. Она имела мощность – 339,7 л.с. (250кВт).

6 декабря 1908 года начальнику мастерской, заведующему электротехнической частью Ижевских оружейного и сталелитейного заводов А.М. Поркелю, было присвоено звание «Личного Почётного Гражданина». В характеристике А.М. Поркеля отмечено, что за годы службы он *«..отличался безукоризненным поведением. Своими знаниями и усердием принес большую пользу по организации и дальнейшему развитию электрического освещения на заводе. Самостоятельно выполнил пять крупных подключений электро-снабжения, не считая ряда мелких, чем сэкономил царской казне несколько десятков тысяч рублей. Исключительно благодаря его знаниям все планы электроснабжения проектировались на самих «Ижзаводах», не прибегая к услугам электрических фирм. Большой вклад А.М. Поркель внёс в организацию передачи электроэнергии от генераторов до двигателей трансмиссий.»*

Электротехник А.М. Поркель уволился с Ижстальзавода в 1913 году.

В это время энергетическая служба решала задачу, связанную с ликвидацией дефицита электрической мощности завода. В 1913 году работниками электрослужбы были подготовлены документы (сметы) по переустройству силовой и осветительной станции Ижстальзавода. Они включали устройство и установку здания силовой станции, паровых котлов «Паукша» и «Стерлинга», турбогенераторов в 550 кВт и 1000 кВт, а также устройств «электропередачи силы и от двух парогенераторов (турбогенераторов)». В рапорте начальнику Ижевских заводов № 2733 от 21 мая 1913 года сообщались необходимые на модернизацию станции суммы:

«...Перечень смет по переустройству сталелитейного завода по силовой и осветительной станции:

- 1. На постройку здания силовой станции 61 590 руб.*
- 2. На установку парогенераторов (турбогенераторов) в 550 кВт и 1000 кВт – 11 979 руб. 76 коп.*
- 3. На установку паровых котлов «Паукша» и «Стерлинга» – 109 590 руб. 56 коп.*
- 4. На устройство электропередачи силы от двух парогенераторов (турбогенераторов) – 194 309 руб. 65 коп...»*

В Справке №10674 от 6.07.1913 г. подготовленной работниками энергетической службы уточнялась недостающая мощность и суммы необходимые нового строительства: *« ...Для приведения в движение всех станков и механизмов оружейного завода необходима мощность около 1800 кВт, из коих имеются две водяные турбины общей мощностью в 1250 кВт, которые целиком пойдут на потребность оружейного завода и следовательно будут недодавать около 500 кВт, для чего потребуются установить парогенератор (турбогенератор) с котлами общей стоимостью в 75 000 рублей и каменное здание для него с оборудованием в 45 000 рублей».*

Следует отметить, что мощность БВТ составляла 800 л.с. (588,8 кВт), а мощность МВТ- 339,7 л.с. (250кВт). В сумме это дает 1139,7 л.с.(838,8 кВт). В Справке №10674 от 6.07.1913г. же указано, что «две водяные турбины имеют общую мощность в 1250 кВт», что неверно. Приведенные в справке, суммы, также значительно меньше сумм, которые указаны в ранее разработанных сметах.

Очевидно, что эта справка представляла собой документ, отражающий этапы сложной борьбы за новые электрические мощности и поиск компромисса между желанием получить, как можно большую мощность, – как можно с меньшими затратами.

В 1914 году на основе подготовленных документов, как бы то ни было, началось строительство новой станции мощностью в 2500 кВт. Она должна была состоять из 4-х паровых котлов системы «Стерлинга» и «Паукша» с поверхностью 300 м² каждый и трёх английских турбогенераторов фирмы «Thomson Houston»: два по 1000 кВт и один – 500 кВт.

Возле помещения сверлильно-токарной мастерской была построена «Осветительная станция» На станции были установлены 3 вертикальные паровые машины с генераторами общей мощностью 500 кВт – рядом находилась «Осветительная котельная» с тремя котлами разных систем.

17 января 1916 года в деле «О расширении и переустройстве Ижевских заводов» содержались следующие сведения о ходе строительства станции: *«В здании силовой станции (ЦЭС) вполне готовы 28 кв. саженой пола и ещё незакончено 285 кв. саженой..*

Со времени постройки здания окончены:

-опорные кирпичные столбы-стенки для всех трёх турбин;

- бетонное основание для метлахских плиток в помещении для дизелей;
- собраны, установлены, испытаны и облицованы 2 паровых котла «Стерлинг» поверхностью нагрева каждый 305 м^2 , соединённые в одну батарею;

- Произведена сборка всех тюриков для 8-ми дюймовой дымовой трубы...»

За время строительства и монтажа произошла корректировка состава и мощность, генерирующего оборудования. В новом здании были запущены в работу 2 паровые турбины станции в 1000 кВт и 500 кВт и два дизель-генератора по 400 кВт каждый.

Задача, поставленная перед энергетической службой в 1913 году, была выполнена. В 1916 году Ижстальзавод получил новые электрические мощности.

Электрическими станциями завода (ЦЭС, Большая и Малая гидротурбины, осветительная станция) за 1917 год выработано около 1800 000 кВт*час электрической энергии, что соответствовало среднесуточной мощности в 493 кВт.

5.2. Энергослужба завода после 1917 года

В 1918 году и в первой половине 1919 года власть на заводе и в городе несколько раз менялась. 8 июня 1919 года Красная Армия заняла Ижевск. Колчаковцы бежали. Часть рабочих покинуло город. Завод был опустошен. Электрооборудование было разграблено или выведено из рабочего состояния. Энергетической службы на заводе не было.

Продукция завода была крайне необходима новой власти. Чтобы завод начал работать, нужно было запустить его энергетическое оборудование.

Изыскиваются возможности для запуска паровых турбин силовой станции. Местных квалифицированных кадров не хватает. 25 июня 1919 года председатель ВСНХ РСФСР А.И. Рыков подписал в Москве мандат:

«Инженер-электрик Зиглин А.И. срочно командировается на Ижевский завод для детального осмотра Силовой станции»

Вместе с А.И. Зиглиным прибыл мастер по паровым турбинам Е.С. Сливоник.

Через 20 дней после освобождения завода от колчаковцев были запущены дизели-генераторы Осветительной станции. Их запустить было проще всего. Для их работы и не нужен был пар, – нужно было только дизельное топливо.

«14 июля была запущена паровая турбина в 1000 кВт, а 16 июля паровая турбина в 500 кВт. 36 часов беспрерывно работали над восстановлением паровой турбины Центральной Электрической Станции мастера Аркадий Астраханцев и Ксенофонт Феклистов, машинисты Николай Иванов и Николай Андреев, слесари Кирилл Пушкин и Василий Самсонов.»

24 июля были запущены водяная гидротурбина и несколько паровых машин при мастерских.»

Привести энергетическое оборудование в рабочее состояние и запустить его – это очень важные мероприятия. Но одновременные действия не могут заменить постоянно действующую систему. Энергетическое оборудование должно бесперебойно работать каждый день. Его необходимо правильно обслуживать и эксплуатировать. Эту работу должны выполнять не случайные люди, а квалифицированный оперативный персонал. Для воссоздания энергетической службы Ижстальзавода были приняты чрезвычайные меры.

В конце 1919 года на завод, согласно мобилизационному предписанию Чрезвычайной Комиссии по снабжению Армии и Флота, прибывают специалисты-энергетики со всей страны – среди них:

- инженер-энергетик Пётр Иванович Ключеров (П.И. Ключарев окончил МВТУ, работал заведующим электростанциями в г. Москва, г. Рыбинск. С 1 октября 1919 г. он – Главный Механик заводов, с 3 августа 1920 года – Заведующий электротехническим отделом – Электротехник заводов, с 1 ноября 1923 года – Заведующий отделом Оздоровления производства, в июле 1929 года арестован, как инженер-вредитель);

- инженер-электрик Константин Густавович Эмме (К.Г. Эмме Окончил Льежский Электротехнический институт в Бельгии в 1913 году, работал в Брюсселе, Санкт-Петербурге. С августа 1919 года – помощник заведующего электроотделом. Он работал на Ижстальзаводе с 1919 по 1937 год, в том числе с 1923 по 1925 год заведующим электроцехом).

Среди мобилизованных энергетиков рабочих профессий в декабре 1919 года прибыл из Москвы электромонтёр Василий Николаевич Киселёв. (В.Н. Киселев работал на Ижстальзаводе с 1919 по 1939 год, в том числе с 1937 по 1939 год временно исполнял должность (ВРИД) главного энергетика. В 1939 году после разделения Ижстальзавода на Машиностроительный (№71) и Металлургический заводы (№74), В.Н. Киселёв назначается первым Главным энергетиком Машиностроительного завода. Эту должность он занимал до 1955 года.).

Восстановление энергетической службы начинают с создания соответствующих структур управления. В 1920 году в заводской структуре были два подразделения, занимающиеся вопросами энергетики: **Электроотдел** возглавляемый Электротехником заводов и **Паровой отдел**, возглавляемый Главным Механиком. В **Паровом отделе** работало около 600 человек, а в **Электроотделе** около 230 человек.

Согласно распоряжению №116 от 3 августа 1920 года по Ижевским Оружейному и Сталелитейному заводам назначаются на должности: Заведующего электротехническим отделом – Инженер Ключарёв Пётр Иванович; Первым помощником его и заместителем – Инженер Эмме Константин Густавович;

Вторым помощником и Заведующим сетью, установками и монтажными работами – Техник Рейман Иван Карлович;

Третьим помощником его же и Заведующим силовыми станциями – Сливоник Евгений Станиславович;

Старшим мастером электроотдела – Зворыгин Николай Владимирович;

Главным механиком завода – Пядышев Михаил Павлович.

В июне 1920 года на заводе вводится коллегиальная форма управления работой мастерских и отделов.

Для определения структуры, уровней подчиненности и обязанностей персонала энергетической службы введены Инструкция Коллегии Парового отдела и Инструкция Коллегии Электроотдела. Инструкции введены распоряжениями по заводу.

Структура парового отдела включает: заведующего производством, коллегию во главе с председателем коллегии, бригады, старшего мастера и мастеров по специальностям. В техническом и административном отношении коллегия парового отдела и заведующий производством подчинены Главному механику завода.

Распоряжением №85 от 3 июня 1920 года вводится Инструкция Коллегии Парового отдела:

1. Коллегия Парового отдела и Заведующий производством Парового отдела подчинены в техническом отношении Главному Механику, в административном отношении работает в контакте с таковым, то есть административные распоряжения Главного Механика проводятся обязательно через Коллегию Парового отдела, последняя же имеет право самостоятельных распоряжений в административном смысле, ограничиваясь лишь обязательной информацией Главного Механика.

2. Коллегия Парового отдела, имея полноту административной власти, отвечает за правильность и рациональность производства, как в смысле наиболее совершенного использования установок, так и рабочей силы.

3. Члены Коллегии Парового отдела обязаны не менее одного раза в каждую смену обходить все установки, проверяя работу таковых, наличие рабочих, и правильность выполнения ими своих обязанностей.

4. Коллегия Парового отдела отвечает за точность выполнения технических заданий Главного Механика.

5. Заведующий производством Парового отдела отвечает за техническую исправность всех установок. Рациональную эксплуатацию таковых, а также топлива и материалов.

Имея полноту технической власти, Заведующий производством подчинён в административном отношении Коллегии Парового отдела, то есть всякое его административное распоряжение должно проходить лишь с согласия Коллегии Парового отдела в лице её Председателя.

6. Старший мастер по ремонту подчинён в техническом отношении Заведующему производством, в административном же отношении Коллегии

Парового отдела в лице её Председателя, то есть все технические распоряжения старший мастер получает от Заведующего производством - ему же он и подчиняется в своих технических работах, по всем же вопросам, касающихся трудовой дисциплины подчинённых ему бригад ми по вопросам об изменениях в составе таковых, он обращается непосредственно к Коллегии Парового отдела в лице её Председателя.

Старший мастер отвечает за своевременный ремонт установок, и своевременное выполнение заданий по установкам, согласно получаемым им заказам, как от мастером, так и от Заведующего производством.

7. Мастера по специальностям подчинены в техническом отношении старшему мастеру. Они отвечают за исправность вверенных им установок и за правильное обслуживание таковых подчинёнными им бригадами. Во всех случаях административного характера, как-то по вопросам дисциплинарным, по изменению в составе бригад и т.п. они подчинены Коллегии Парового отдела в лице его Председателя, к каковому и обращаются непосредственно.

8. Дежурные ночные мастера подчинены старшему мастеру и Коллегии Парового отдела в том же смысле, как и мастера по специальностям.

9. Главный механик ответственен за исполнением настоящей инструкции».

Структура электротехнического отдела включает: заведующего производством, коллегию во главе с председателем коллегии, бригады, старших мастеров. В техническом отношении коллегия электротехнического отдела подчинена Электротехнику завода, в административные распоряжения пркводятся через коллегию электроотдела. Помощник Электротехника является его техническим помощником по наблюдению за электрическим оборудованием.

Распоряжением № 95 от 25 июня 1920 года вводится Инструкция Коллегии Электроотдела:

1. Коллегия электроотдела в техническом отношении подчиняется Электротехнику, а в административном же отношении работает в контакте с ним, то есть административные распоряжения Электротехника проводятся обязательно через коллегию электроотдела, последняя же имеет право самостоятельных распоряжений в административном отношении с обязательной информацией Электротехника.

2. Коллегия электроотдела в целом ответственна за правильное и рациональное использование рабочей силы и за проведение трудовой дисциплины.

3. Члены Коллегии обязаны ежедневно обходить все электрические станции заводов, по возможности все места работ, проверяя наличие рабочих и правильность выполнения ими своих обязанностей.

4. Помощник Электротехника в техническом отношении подчинён Электротехнику заводов и является техническим помощником по наблюдению за электрическим оборудованием завода, по выполнению работ, касающихся оборудования завода и ответственен перед Коллегией и Электротех-

ником заводов за правильность выполнения текущих работ, руководя имеющейся в его распоряжении рабочей силой.

5. Будучи в техническом отношении подчинённым Электротехнику заводов, заведующий производством Электроотдела обязан держать Электротехника в курсе работ, доводя своевременно обо всех замеченных неисправностях, простоях станции, отдельных моторов и т.п.

6. В административном отношении он подчинён Коллегии электроотдела. Все распоряжения административного характера, выдвигаемые заведующим производством электроотдела обязательно должны проходить с ведома Электротехника заводов через Коллегию электроотдела.

7. Старшие мастера электроотдела подчинены в техническом отношении зав. производством, в административном же отношении Коллегии электроотдела. По всем вопросам, касающимся трудовой дисциплины, подчинённых им бригад по вопросам изменения в составе таковых, они обращаются в Коллегию электроотдела в лице председателя, доводя об этом заведующему производством.

8. Старшие мастера отвечают за своевременный ремонт установок, за своевременное выполнение заданий, поручаемых зав. производством

9. Требования исходящие из электроотдела в центральные заводские магазины, в другие отделы, идут обязательно через Коллегию электроотдела с обязательной подписью Электротехника заводов.

10. Вся текущая переписка и корреспонденция, получаемая электроотделом, должна идти через Коллегию электроотдела и Электротехника заводов.

11. За исполнением настоящей инструкции ответственны председатель Коллегии электроотдела и Электротехник заводов».

Электроотдел активно занимается восстановлением и ремонтом электротехнического оборудования. При этом она испытывает хронический дефицит в запасных частях, коммутационном оборудовании, приборах, установочном электроосветительном оборудовании, изолянте. Инициативные работники, вносящие и реализующие предложения по решению такого рода проблем, поощряются.

Распоряжением по заводам в январе 1921 года мастер электроотдела И.П. Евстафьев и Электротехник завода П.И. Ключарёв «за исключительно плодотворную работу и за установку новых побочных производств: элементов, изоляционной ленты и др.» награждены особой наградой – кожаными костюмами, присланными Командующим Запасной Армией Республики тов. Б. Гольдбергом.

Система управления заводской инфраструктурой совершенствуется. Распоряжением № 149 от 24 сентября 1921 года создаётся отдел Механика. В отдел Механика входит бывший Паровой отдел и Ремонтно-Механическая мастерская. Вновь созданный Отдел Механика разделяется на группы:

«... а) производственную и б) ремонтную.

В производственной группе остаются следующие профессии рабочих бывшего Парового отдела: кочегары, машинисты, смазчики, шорники, подвозчики, водопроводчики, слесари-отопленцы, печники, плотники, и дежурные слесари по ходовому ремонту. Остальные ремонтные силы: слесари, станочные рабочие, межники, чернорабочие и коннорабочие переходят в ремонтную группу.

Из ремонтной группы в производственную передаются слесари по трансмиссиям.

Двигатели паровые, внутреннего сгорания и водяные Электроотдела берутся на учёт Механическим Отделом. Туда же переводятся и бригады их обслуживающие, однако, с полным подчинением дежурным мастерам и Заведующим станциями Электроотдела.....»



Рис. 5.2. Ремонтная мастерская Ижевского завода

Механиком заводов был назначен П.И. Ключеров; помощником Механика по производству назначен инженер Г.М. Дмитриев

Место расположения кабинетов Механика заводов и его помощников было перенесено в корпус ремонтной мастерской, построенный в 1917 году (рис. 5.2). Освобождаемые кабинеты и помещения передаются Электроотделу. (Предположительно Электроотдел, Паровой отдел и Механик заводов находились в корпусе №26, построенном у Долгого Моста в 1906 году)

По-прежнему завод испытывает острый дефицит в электроосветительном установочном материале. В связи с этим предпринимаются меры по его рациональному потреблению и строжайшей его экономии.

Распоряжение № 167 от 22 октября 1921 года:

«Ввиду почти полного истощения запасов электроосветительного установочного материала, отсутствия видов к пополнению последнего обычным порядком и участившихся за последнее время хищений такового в местах его установки в заводских зданиях, предлагается:

1. Никаких работ по установке или расширению электрического освещения вне заводских зданий не производить, даже при наличии материалов заказчика, а также, если разрешение на таковую имеется, таковую также не производить.

2. Замеченные самовольные прицепки к осветительным магистралям будут немедленно сняты с конфискацией всего электроосветительного материала.

3. Никаких, никому и ни под каким видом не отпускать установочного материала и лампочек.

4. Сотрудникам Ижзаводов, в пользовании или ведении которых находится электроосветительная сеть, усилить, за их персональной ответственностью

Надзор как за рациональным её использованием, так и за сохранением ее в целостности.

5. Коменданту заводов усилить до пределов возможности надзор по сбережению электрической проводки, и лампочек от хищения.

6. В целях пополнения запасов электроосветительного установочного материала и лампочек предлагается гражданам в пятидневный срок со дня объявления сего сдать имеющийся у них установочный материал (провода, ролики, патроны, выключатели, предохранители, лампочки) в Финансово-Хозяйственную часть по вольным рыночным ценам.

7. Весь электроосветительный материал и принадлежности будут отпускаться только Заведующим Электроотделом под его персональную ответственность».

Административный контроль за состоянием электрического оборудования не ослабевает, появляется распоряжение №169 от 25 октября 1921 года:

«...2.1. Замечено, что в некоторых мастерских и отделах заводов отсутствуют выключатели, а посему предлагается Электроотделу в недельный срок, под персональную ответственность Заведующего Электроотделом установить выключатели в тех мастерских, в коих таковые отсутствуют, а также принять меры к тому, чтобы по мастерским заводам в нерабочее время освещение было самым минимальное и необходимое...

...2.3. Электроотделу предлагается установить дежурства монтажников для обхода по мастерским по наблюдению за рациональным использованием освещения и в случае замеченных последними недостатков и упущений немедленно сообщить о таковых по телефону, как дежурному мастеру Электроотдела, так и дежурному по заводам, каковые обязаны об этом заносить в свои дежурные книги...»

Административные меры воздействия, как единственно возможные не могут обеспечить нужного эффекта. С 1 декабря 1921 года на заводе вводится 17 разрядная тарифная сетка величин заработков.

На заводе 55 отделов и мастерских, числится 22 тысячи 261 работник. Из них в отделе Механика – 1583 человека, в Электроотделе – 239 человек, в отделе Архитектора – 531 человек, в дворово-транспортном цехе (железная дорога, гужевой, речной и автомобильный транспорт) – 1333 человека, пожарная команда - 220 человек, комендатура – 1171 человек, в лесоотделе (заготовка леса в качестве топлива и материала) – 2135 человек, в самой большой сверлильно-токарной мастерской – 1481 человек.

25 июля 1921 года на завод возвращается А.М. Поркель. Он назначается Помощником заведующего Электроотделом.

В 1922 году на заводе организуется Отдел Оздоровления Производства, сыгравший значительную роль в развитии заводской энергетики.

1 июля 1922 год вышел Первый Технический Бюллетень «Ижзаводов» под редакцией Технического директора Александра Николаевича Клеопина (А.Н. Клеопин получил высшее техническое образование в Германии. В годы первой мировой войны был прислан в Ижевск для усиления оружейного завода, глубоко изучил металлургическое производство.)

Интересна преамбула этого документа, в которой разъясняются его цели и задачи: *«...ознакомление широких кругов работников завода со всевозможными техническими вопросами, возникающими в жизни заводов, разрешением их, исканием новых путей в производстве, так и собирание исторических материалов...»*

Внимательный читатель увидит, что наряду с ознакомлением работников техническими вопросами и разрешением их, следует и задача «собираания исторических материалов».

Значительная часть материалов этого бюллетеня была посвящена ремонту электрического генератора и оптимизации электрических приводов.

В пункте А) бюллетеня приводится практическая задача по поднятию мощности генератора ЦЭС с дефектным электромашинным возбудителем, которую решил Помощник заведующего Электроотдела А.М. Поркель. В бюллетене, с просветительской целью, описана конструкция генератора, штатная работа которого была восстановлена по предложению А.М. Поркеля.

В пункте Б) бюллетеня были представлены результаты работы по оптимизации некоторых электроприводов, мощность электродвигателей которых была приведена в соответствие с требуемой мощностью рабочих машин.

ТЕХНИЧЕСКИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ «ИЖЗАВОДОВ»

«Приступая к изданию Технических бюллетеней, Правление заводов преследует цель ознакомления широких кругов работников завода со всевозможными техническими вопросами, возникающими в жизни заводов, разрешением их, исканием новых путей в производстве, так и собирание исторических материалов.....»

МЕРЫ ПРИНЯТЫЕ В 1922 ГОДУ К ПРАВИЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МАШИН СИЛОВОЙ СТАНЦИИ:

А). Мощность турбогенератора, установленного в 1916 году английской фирмой «Thomson Houston» доведена до нормальной - 1000 килоуат.

Главные части установленного турбогенератора:

1. Паровая турбина. Состоит из вращающихся дисков на валу турбины и лопаточных венцов, смежных с дисками. Венцы и диски облопачены таким образом, что струя пара направляется лопатками венца на лопатки диска, заставляя их вращаться.

2. Генератор состоит из двух основных частей: статора и ротора. Статор неподвижен и сделан из мягкого железа, обмотанного медной проволокой.

Ротор наоборот, вращается, он тоже сделан из мягкого железа, обмотанного проволокой.

3. Возбудитель – небольшая машина постоянного тока.

Валы паровой турбины, генератора и возбудителя соединены жёсткими муфтами. Пар из котельной под давлением 15 атмосфер поступает в паровую турбину, которая вращается со скоростью 3000 оборотов в минуту и сообщает такое же вращение ротору генератора.

Возбудитель посылает в ротор ток (110 вольт, 135 ампер, 14,85 килоуат).

Ротор генератора, вращаясь в пространстве между обмотками статора, вырабатывает в статоре переменный ток (225 вольт, 2600 ампер, 750 килоуат).

Таким образом, турбогенератор вырабатывал 750 килоуатов, т.е. 75% от нормальной мощности.

Доводить нагрузку турбогенератора до 100% т.е. до 1000 килоуат станция не считала возможным, так как уже при продолжительной работе в 750 килоуат возбудитель начинал недопустимо греться, и даже часть этой нагрузки приходилось снижать.

Мощность турбогенератора была поднята и доведена до нормальной благодаря тому, что по инициативе Помощника заведующего Электроотдела Поркелем А.М. был применён способ возбуждения ротора не от возбудителя, а от постороннего источника постоянного тока. Мера эта оказалась особенно своевременной потому, что возбудитель, неверно рассчитанный и установленный английской фирмой «Thomson Houston», начал портиться, искриться и греться.

ПРИМЕЧАНИЕ: Ввиду ненадёжности ремённой передачи динамо-возбудительная машина поставлена на одной общей бетонной плите с мотором, с которым соединена английской муфтой (болты на резиновых пальцах).

Б) Были проверены магистрали Силовой станции и все малоиспользуемые моторы были заменены моторами соответствующей мощности.

При работе моторов, которые отдают не всю свою мощность в силу того, что они неверно рассчитаны и введены не все станки и трансмиссии, для которых они поставлены, через эти моторы протекает бесполезный ток. Ток этот загружает Станцию, а работы не производит. Такие токи, которые получаются, когда моторы большой мощности работают не с полной нагрузкой, называются БЕЗУАТНЫМИ.

Наглядными примерами неправильного использования моторов и загрузки их безуатными токами служат следующие примеры:

1. Мотор в 60 л.с. вертел круглую пилу, которая перерезала поленья для узкоколейных паровозов. Взамен его поставлен мотор в 5 л.с.;

2. Мотор в 60 л.с. вращал автоматическое точило в Ново-Пилозубной мастерской, вместо него поставлен мотор в 15 л.с.;

3. Два мотора по 60 л.с. каждый были установлены в Пилонасекательном отделении Ново-Пилозубной мастерской. Один был убран – оставленный работал беря 45 л.с.;

4. Из 1-го отделения Сверлильно-токарной мастерской убрано 3 мотора по 30 л.с.. Нагрузка была передана на оставшиеся моторы. Нагревания не наблюдалось.

ПРИМЕЧАНИЕ: В 3-ем и в 4-том случае мощность моторов была посчитана по формуле, приведённой в справочной книге «ГЮТТЕ» (страница 921, издание 1921 года)....»

В трудное время заработная плата работникам завода выдавалась натуральными продуктами. Распоряжением № 126 от 14 сентября 1922 года устанавливает:

«Объявляется для всеобщего сведения всех мастерских и отделов заводов, что с 15 сентября будет производиться выдача работникам заводов продуктового заработка за август месяц.

На каждый целый паёк будет выдано:

Муки – 1 пуд 10 фунтов, при чём в это количество входит крупа (пшено) – 5 фунтов;

Масла скоромного – 2 фунта;

Сахару – 2 фунта;

Соли – 2 фунта;

Кофе – ¼ фунта;

Табак-махорки – ½ фунта;

Спичек – 2 коробки.

Рыба, ввиду отсутствия её на складах и неприбытия в Ижевск к моменту выдачи, выдаваться не будет, но при получении таковой заводом будет выдана дополнительно.

На каждый детский паёк будет выдано: муки 12 фунтов, сахару ½ фунта...»

На заводе продолжают работы по ремонту оборудования и автоматизации силовой станции. Отличившиеся работники получают благодарность и материальное вознаграждение.

Распоряжение №146 от 23 октября 1922 года

«п.3. Объявляется Пролетарская благодарность с выдачей месячного заработка из расчёта твёрдой сентябрьской ставки мастеру Электротехнического отдела Киселёву В.Н. – за усиленную работу по установке регулятора «Тирриля» в Силовой станции, что обеспечивает более спокойную работу всей сети в момент крупных нагрузок...»

Кадровый вопрос является одним из основных вопросов энергетической службы. Инженерный корпус энергослужбы пополняется, главным образом, за счет приезжих. Ижстальзавод привлекает своей мощью, перспективой развития.

В ноябре 1923 года после окончания Иваново-Вознесенского практического института на завод прибыла группа инженеров-теплотехников, в том числе Василий Фёдорович Коротков и Михаил Степанович Горшков. (В.С.Коротков в 1923 году окончил Иваново-Вознесенский практический институт, инженер-теплотехник. С ноября 1923 года на Ижстальзаводе. Работал на инженерных должностях в отделе Главного механика, в отделе Оздоровления производством, в отделе Реконструкции. Вместе с П.В. Можаровым участвовал в работе Вотского (Удмуртского) отделение ОСОАВИАХИМ. С 13.07.1939 года до выхода на пенсию в 1961 году – Заместитель Главного энергетика Машиностроительного завода). (М.С.Горшков в 1923 году окончил Иваново-Вознесенский практический институт, инженер-теплотехник. С 27.11.1923 года на Ижстальзаводе. Работал на инженерных должностях в техчасти, в отделе Главного механика, в отделе Оздоровления производством. Был уполномоченным по Энергохозяйству заводов, с 1928 года был первым Заведующим Энергобюро. Вместе с П.В. Можаровым участвовал в работе Вотского (Удмуртского) отделение ОСОАВИАХИМ. Рассчитался с завода 19.03.1932 г.)

2 декабря 1923 года на Ижевский завод прибывает инженер-теплотехник Пётр Владимирович Можаров (П.В. Можаров в 1914 году окончил теплотехнический факультет Лейпцигского Университета. С 1915 года по 1924 работал на инженерных должностях на Тамбовском пороховом заводе. Со 2.12.1924 года по 31.12.1928 года работал инженером-теплотехником и заведующим теплотехнической секцией отдела Оздоровления производства Ижстальзавода. 10-18.06.1926 года – делегат от «Ижстальзавода» на III Всесоюзном теплотехническом съезде, проходившим в Москве. Руководил Вотским (Удмуртским) отделением ОСОАВИАХИМ. Энтузиаст мотоцикlostроения. 1 января 1929 года – старший инженер-конструктор мотосекции, а затем – Заведующий мотоциклетным отделом завода).

В руководстве энергетической службы частые перемещения. С 1 ноября 1923 года Заведующим отделом Оздоровления производства назначается Заведующий электротехническим отделом инженер П.И. Ключеров. До этого он успел поработать и Главным механиком и Электротехником заводов

В начале 1925 г. Заведующим теплосиловым цехом назначен П.М. Кривошеин, 31 августа его сменил инженер Алексеев. С 1 января 1928 года Заведующим теплосиловым цехом №69 назначен инженер-теплотехник В.М. Третьяков.

С 20 мая 1926 года Электротехником заводов и Заведующим электроцехом назначен техник В.Г. Логинов

Приказом от 1.09.1928 г. Заведующим вновь созданного энергобюро назначен инженер-теплотехник М.С. Горшков.

В ноябре 1929 г. после окончания МВТУ направлен для работы на Ижстальзавод Арон Львович Боришанский.

(А.Л. Боришанский – участник Гражданской войны. В 1919 г. начал учиться в Московском высшем техническом училище (МВТУ). Имел перерывы в учебе, во время которых работал токарем в течение более двух лет на московском заводе «Красный пролетарий», затем заведующим заводским клубом «Просвещение трудящихся». В 1928 г., готовя дипломный проект, работал стажёром в «Научно-исследовательском Всесоюзном Теплотехническом Институте (ВТИ) в г.Москва. В 1929 году окончил МВТУ по специальности «Теплосиловые станции», ему присвоена квалификация «Инженер-механик». В ноябре 1929 г. после окончания МВТУ он направлен на Ижстальзавод. Работал на инженерных должностях на ЦЭС, заместителем Главного механика Ижстальзавода, начальником теплосилового цеха. С 1933 года по 03.10.1937 года Главный энергетик Ижстальзавода. В 1934 году кандидат в члены Обкома Партии. С 07.12.1948 года по 02.02.1953 года Главный энергетик Металлургического завода №71. Со 02.07.1957 года, до выхода на пенсию в августе 1962 года, в Аппарате Удмуртского Совнархоза на должности заместителя начальника топливно-энергетического управления.)

Развитие основного производства Ижстальзавода требовало развития заводской энергетики. В 1929 году Техническим директором Клеопиным А.Н., Отделом Оздоровления производства (заведующий Отделом Ключеров П.И., старший инженер теплосекции Можаров П.В., старший инженер электросекции Эмме К.Г.) совместно с Энергобюро (заведующий Энергобюро Горшков М.С.) разработан план реконструкции и расширения всего энергетического хозяйства завода.

Планом предусматривалось:

1. Постройка новой Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) на высокие параметры (давление 33 атм, температура 450°С) с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии с постепенной ликвидацией старых котельных;

2. Постройка Газогенераторной станции с 24 газогенераторами;

3. Постройка новых электрических подстанций с соответствующей кабельной сетью.

4. Постройка новой мощной насосной станции на берегу пруда и прокладка от неё на завод новых водопроводных магистралей.

5. Теплофикация всего завода от бойлеров заводской ТЭЦ.

6. Постройка компрессорной станции, которая могла бы снабжать сжатым воздухом все цехи оружейного и сталелитейного заводов.

План реконструкции и расширения энергетического хозяйства был хорошо проработан. К 1935 году все его пункты были выполнены.

Однако пока энергослужба занимается текущей работой. В том же 1929 году на ЦЭС устанавливают дополнительно 4 котла и турбогенератор мощностью в 2000 кВт. В 1930 году на заводе начинают использовать отработанный пар на нужды отопления мастерских.

Продолжается совершенствование структуры энергетических подразделений. Приказом №65 от 20.01.1930 создана *самостоятельная группа центральных электрических станций и подстанций, подчиненная главному механику. В состав группы входят все электростанции завода, все трансформаторные подстанции и вышесредние линии электропередач.*

Эксперимент с централизованным управлением электростанциями и подстанциями себя не оправдал. 31 октября 1930 года эту группу вместе с электроцехом объединяют в электросиловый цех. ВРИО начальника цеха назначают В.Н. Киселёва.

Текущее положение дел требует немедленного увеличения электрических мощностей существующей ЦЭС. Параграф 2 ПРИКАЗа № 51 от 10.02.1930 предписывает; *«Заведующий силовыми установками Зеленин В.И с 15.02.1930 года назначается ответственным инженером по наблюдению за проведением всех работ, связанных с расширением существующей электростанции и водовода, с установкой турбины в 5000 квт. с исполнением всех прямых обязанностей».* Следующий приказ определяет комиссию по приемке поступившей на завод турбины. В параграфе №16 ПРИКАЗа №140 от 12.05.1930 указано: *«Для приёмки поступившей на завод паротурбины назначается комиссия под председательством зав. силовой станцией Зеленина и членов: инженера электросекции ОКС Туревского, зав. отделом главного механика Боришанского, от контрольного тех. приёмщика Муллина.*

Комиссии приступить к приёмке немедленно.

Директор заводов...Трейгуб»

Усилия заводских энергетиков увенчались успехом. В 1931 г. на ЦЭС вместо старого английского турбогенератора 500 кВт «Tomson Hauston» и двух дизель-генераторов по 400 кВт устанавливают 2 паровых котла и турбогенератор мощностью 5000 кВт (Турбогенератор 5000 кВт был демонтирован только в 1987 году). Оборудование ЦЭС постоянно обновляется. В 1934 году на ЦЭС, взамен устаревших паровых котлов, установлены новые – №№ 9,10.

К сентябрю 1930 года на заводе сложилось катастрофическое положение с топливом. В связи с этим на заводе появился ПРИКАЗ №201 от 1.09.1930 г. по Ижевским Оружейному и Сталелитейному заводам:

«Страна переживает сейчас серьёзные топливные затруднения. На топливном фронте образовался угрожающий прорыв, который может отразиться на нашем заводе, если не принять своевременно необходимых мер.

Отнюдь не в лучшем состоянии находится дело снабжения завода дровами. Ещё в мае месяце текущего года положение с дровами для Ижзаводов было признано катастрофическим. За истекший период времени это положение усугубилось ещё более тем обстоятельством, что за август месяц на лицо имеется повышение удельных расходов топлива по ряду потребителей. Считая подобные явления в современных условиях совершенно недопустимыми всем заведующим цехами и отделами имеющим потребителей топлива

П Р И К А З Ы В А Ю:

1. В целях уточнения количества принимаемых от Складочного хозяйства дров-производить их выкладку в штабеля, или на вагонах, для чего выделить специальное ответственное лицо. Наблюдение за ходом сдачи и приёмки дров поручить технику по учёту топлива из Энерго-Бюро тов. Устюжанину Л.И.

2. С 1 октября сего года за каждую десятидневку, ко 2-му дню следующей десятидневки, давать в Энерго-Бюро сведения о расходе топлива и выработанной продукции в тоннах.

3. Принять все необходимые меры к экономному сжиганию топлива и экономному расходу пара и тепла.

4. Усилить до крайних пределов использование топливных отходов и отбросов в качестве топлива, там, где для этого имеется возможность.

5. Провести совместно с Энерго-Бюро кампанию за экономию топлива, втянув в неё весь рабочий актив, широко используя при этом инициативу рабочих и их предложения направленные к экономному расходованию пара и тепла.

Предложения рабочих в части экономии топлива рассматривать как первоочередные вопросы производственных предложений и проводить в срочном порядке»

В это же время на заводе ощущается острая нехватка электрической энергии. С целью недопущения простоя цехов разработан регламент загрузки смен. Регламент требовал режима жесточайшей экономии электрической энергии, отключения непромышленного оборудования, ограничения электрического освещения. Требования по использованию электрической энергии были прописаны в ПРИКАЗе №220 от 21.09.1930 г.

«Ввиду временного затруднения со снабжением завода электроэнергией, в целях недопущения какого-либо простоя в цехах

П Р И К А З Ы В А Ю:

1. Мастерским Сверлильно-токарной и Новоствольной изменить порядок загрузки смен, переведя Первую смену в полном объёме на 3-ю смены и третью смену на 1-ю, оставляя без изменений 2-ю смену.

2. Огнеупорной мастерской производить работу во 2-ю и 3-ю смены.

3. Прекратить работу вентиляторов непромышленного назначения и не связанных с вредными работами.

4. Сократить до минимума освещение цехов и помещений обслуживающего назначения, как во время работы, так и в не рабочее время.

5. Настоящий приказ ввести в действие с 7 часов 21.09.1930 впредь до отмены.

6. Ответственность за выполнение означенного приказа возложить на заведующих цехами и отделами.

7. Наблюдение за выполнением настоящего приказа возлагаю на заведующего Ц.Э.С. тов. Зеленина, кому предлагаю доложить мне о выполнении.

Директор заводов.....БЫХОВСКИЙ»

В апреле 1932 года начальником Энергобюро №104 назначена инженер-электрик Клавдия Ивановна Духанина, прибывшая в 1930 году с Московского завода «Динамо». (К.И.Духанина – участник Гражданской войны. С 1920 года совмещала работу на Московском заводе «Динамо» с учёбой в 1920-1924 годах в Московском энергомашиностроительном институте. Получила специальность инженера-электрика. Работала на заводе «Динамо» до 1930 года. Была членом парткома завода «Динамо». 12 мая 1930 была принята на «Ижстальзавод» заместителем заведующего Центрального расчётного бюро (ЦРБ). 28.06.1930 года назначена заведующим планово-распределительным бюро Станкостроительного завода. С 25.04.1932 г. начальник энергобюро Ижстальзавода. Была членом Удмуртского обкома ВКП(б), членом ЦИК УАССР, членом Кировского крайкома партии.)

В сентябре 1930 года началось строительство Ижевской ГРЭС (ТЭЦ). Осенью 1932 года строительство было законсервировано по ряду технических, финансовых и организационных причин.

19 января 1933 г. появился приказ по Народному Комиссариату Тяжёлой Промышленности за подписью наркома Серго Орджоникидзе о включении строительства Ижевской ТЭЦ в систему «Ижстальзавода». Стройка была объявлена УДАРНОЙ.

29 января 1934 г. состоялся пуск в работу Ижевской ТЭЦ (цех № 123 «Ижстальзавода» до 1939 года) с двумя турбинами чехословацкой фирмы «Шкодаверке» с отечественными генераторами «Электросила» мощностью по 12000 кВт каждый и двумя ленинградскими паровыми котлами повершно-

стью нагрева по 3000 м² каждый, производительностью по 60-75 тонн пара в час работающие на древесной щепе.

С появлением заводской ТЭЦ была решена одна из главных энергетических проблем. Электрическая мощность завода была увеличена в 5 раз.

Проблему с топливом, необходимым для производства качественной стали, помогла решить Центральная газогенераторная станция (ЦГГС).

13 августа 1934 года был произведен пуск Центральной Газогенераторной станции (ЦГГС – цех № 132 «Ижстальзавода» до 1939 года) с 12 газогенераторами типа АГФ. Основной продукцией станции являлся «генераторный газ». Побочными продуктами производства являлись «смола» и «жижка». В 1937 году была запущена вторая очередь ЦГГС, также состоящая из 12 газогенераторов.

ЦГГС работала на древесной щепе. Производство генераторного газа составляло в год 300-350 млн. м³, смолы 20 000 тонн в год.

ТЭЦ и ЦГГС вошли в структуру Ижстальзавода. В проектировании (коррекции проекта) и строительстве этих энергообъектов активное участие принимали работники энергослужбы Ижстальзавода. Запуск ТЭЦ и ЦГГС производился работниками энергослужбы завода.

ТЭЦ (цех № 123 Ижстальзавода до 1939 года) и ЦГГС (цех № 132 Ижстальзавода до 1939 года) входили в состав энергослужбы заводов, которую возглавлял выпускник МВТУ им. Баумана Главный Энергетик Арон Львович Боришанский и его заместитель Василий Николаевич Киселёв. Кроме ТЭЦ и ЦГГС в состав энергослужбы входили: Теплосиловой цех №69, Электросиловой цех № 138 (в его состав входила заводская АТС), и Энергобюро №104.

Приказом по заводу от 23 августа 1933 года «Энергоремонтный сектор» был разделён на отдел Главного Механика (Главный Механик Яков Филиппович Анохин) и отдел Главного Энергетика (Первый Главный Энергетик Ижевского завода Арон Львович Боришанский).

Главный механик Ижстальзавода Я.Ф. Анохин оставил интересные воспоминания. В этих воспоминаниях встречаются фамилии работников энергослужбы, А.Л. Боришанского, П.В. Можарова, А.А. Письмерова. Они участвовали в программе изготовления 40000 тысяч поршневых колец для сельскохозяйственной техники, которая была успешно выполнена.

Из воспоминаний Главного механика Ижевского завода Я.Ф. Анохина.

«В первые годы коллективизации, в начале 30-тых годов сельское хозяйство стало получать тракторы и другие сельхозмашины, а запасные части тракторные заводы изготовляли в небольших количествах. Тракторам и другим сельхозмашинам грозил длительный простой из-за отсутствия запасных деталей, а это могло привести к срыву посевных и уборочных компаний.

Вышло специальное постановление правительства, обязывающее ряд заводов обеспечить поставку запасных деталей сельскому хозяйству. Наш

завод должен был изготовить к весенней посевной кампании 40 000 поршневых колец.

Чтобы организовать выпуск такого объёма колец в короткий срок необходимо было развернуть почти массовое их производство в условиях совершенно не приспособленных к этой цели. И вот, не смотря на отсутствие подготовки производства этих изделий и не имея нужного опыта и кадров, ИТР и рабочие механического цеха, проникнутые сознанием важности и необходимости выполнения этого правительственного задания в установленные сроки, успешно справились с его выполнением. Установленная программа была выполнена в срок.

Активными участниками выполнения этого задания стали токари Жвакин, Корляков, мастера Герасимов Н.А., Никифоров В.Г., Митрюков М.И., начальник технического бюро Поздняков, заместитель начальника цеха Грабежов Ф.А., главный инженер энерго-ремонтного сектора Письмеров А.А., начальник энерго-ремонтного сектора Боришанский А.Л. и главный консультант по изготовлению поршневых колец инженер Можаров П.В.

Приказом по заводу за самоотверженный труд по выполнению правительственного задания работникам цеха и энерго-ремонтного сектора, принявшим участие в выполнении заказа была объявлена благодарность с занесением в личное дело и выданы премии.

Коллектив механического цеха также принимал активное участие в изготовлении ряда основных деталей к первенцам мотоцикlostроения Иж-1 и Иж-2, которые изготовлялись под руководством инженеров Можарова П.В. и Шукина...»

План реконструкции и расширения всего энергетического хозяйства завода, разработанный в 1929 году отделом Оздоровления производства, предусматривал, кроме строительства мощной ТЭЦ и газогенераторной станции, еще и постройку компрессорной станции, которая могла бы снабжать сжатым воздухом все цехи оружейного и сталелитейного заводов, и постройку новой мощной насосной станции на берегу пруда и прокладку от неё на завод новых водопроводных магистралей.

Энергослужба четко реализовала этот план. В 1934 году были запущены ТЭЦ и ЦГГС. В 1931 году были введены в эксплуатацию два первых на заводе воздушных компрессора Московского завода «Борец» производительностью по 20 м³/м; в 1934 году был произведён пуск ещё двух точно таких же поршневых компрессоров. В 1934 году была введена в работу, построенная на берегу пруда, водо-насосная станция.

В 1936 году на заводской ТЭЦ введён паровой котёл №3, работающий на торфе.

Ежедневно ТЭЦ и ЦГГС потребляли 150 вагонов дров. Успешная работа энергетиков в значительной части определялась оперативностью работников заводского железнодорожного транспорта.

В том же 1936 году заводские котельные переводятся на сжигание каменного угля. Погрузка и разгрузка угля в основном производится вручную. За сутки истопники-кочегары перегружали лопатами до 80 тонн угля и выносили носилками из котельных около 60 тонн шлака.

Должность Главного энергетика была введена на заводе в 1933 году. Главным Энергетиком Ижстальзавода стал А.Л. Боришанский. Но только в 1936 году Приказом №1210 от 19.07.1936г. по Народному Комиссариату Тяжёлой промышленности *Арон Львович Боришанский* утвержден в должности Главного энергетика Ижевского Оружейного завода. Следует отметить, что не на всех заводах в то время существовала эта должность. Более того, эта должность в обязательном порядке была введена на заводах лишь в 1944 году.

Производство требовало применения технических газов и, в первую очередь, – кислорода. В 1937 году была построена и введена в строй Кислородная станция заводов.

В начале 1937 года начальник Энергобюро №104 К.И. Духанина была обвинена парткомом завода в «дискуссиях о Троцком» в 20-тых годах. Это обвинение вскоре было снято. 28.09.1937 года на ГК ВКП (б) г. Ижевска К.И. Духаниной было вновь предъявлено обвинение в защите линии Л.Д. Троцкого. (1922-23 годах будучи студенткой, при прохождении практики на заводе «Динамо», на собраниях выступала по вопросам партийной демократии). Тогда же её обвинили в устройстве пожара в электромонтажном цехе *«Сушила на открытом огне трансформаторное масло...»*. 30.10.1937 года К.И. Духанина была арестована НКВД Удмуртской Республики в г. Ижевске.

Начальником Энергобюро №104 назначен А.И. Аксельрод.

7.09.1937 года Главный энергетик Ижевского Оружейного завода *А.Л. Боришанский* был исключен из партии *«за покровительство троцкистки, врага народа К.И. Духаниной – за притупление революционной бдительности»*. 03.10.1937 г. Главный энергетик Ижевского Оружейного завода *А.Л. Боришанский* снят с должности и уволен с завода *«за притупление политической бдительности»*.

В.Н. Киселёв, как один из самых опытных технических работников и выходец из рабочего класса, временно назначается исполняющим обязанности Главного энергетика Ижстальзавода №180.

В декабре 1937 году Иван Иванович Филатов назначается Заместителем главного энергетика завода Ижстальзавода №180, а в марте 1938 года – Главным энергетиком завода Ижстальзавода. (В 1930 году И.И. Филатов окончил отделение силовых установок механического факультета Московского меха-

нического института имени М.В. Ломоносова, получил квалификацию инженера-механика и был направлен на Ижстальзавод. Работал заместителем начальника Энергобюро завода №180; помощником начальника цеха №173 завода №180; начальник цеха №69 завода №180;. В декабре 1937 года он заместитель Главного энергетика завода №180; в марте 1938 года назначен Главным энергетиком завода № 180. После разделения заводов в июле 1939 года он назначен Помощником Главного энергетика Metallургического завода № 71. На Metallургическом заводе работал начальником отдела №53; с 25 февраля 1941 по январь 1957 года работал начальником цеха №41; с 15.01.1957 года до ухода на пенсию 8.05.1957 года – старший инженер по режимам и надзору за теплотехническими агрегатами отдела №53).

Приказом №14 от 26.03 1939 года Наркома вооружения Ванникова Б.Л. «Ижстальзавод» № 180 разделён на Metallургический завод (№71) и Машиностроительный завод (№74).

Большинство объектов энергетического хозяйства перешло на Metallургический завод: ТЭЦ, ЦЭС, ЦГГС. Машиностроительному заводу были переданы находящиеся на его территории: Большая и Малая Водяные Турбины и Телефонная станция .

26.03.1939 года В.Н. Киселёв назначен Главным энергетиком Машиностроительного завода №74.

5.3. Первые энергетики завода. Шесть биографий

В судьбах энергетиков Ижстальзавода причудливо отразились противоречия первой половины 20 века. В качестве поясняющего примера приведем биографии шести руководителей заводской энергослужбы.

Эти люди оказались на заводе разными путями, но все – в качестве профессионалов-энергетиков. Одни – были приглашены, другие – мобилизованы, третьи – направлены, четвертые – приехали сами. По-разному они относились государственной власти существовавшей **до** и утвердившейся **после** 1917 года.

Но все они, прибыв на завод в качестве энергетиков, показали высокую ответственность, фундаментальные знания, высокую культуру, широкий кругозор, наконец, они были людьми творческими. У них учились, им подражали, на них равнялись.

Через биографии энергетиков А.М. Поркеля, К.Г. Эмме, П.В. Можарова, А.Н. Боришанского, В.Н. Киселёва, К.И. Духаниной чрезвычайно поучительно взглянуть на историю и логику промышленной энергетики Ижстальзавода и нашей страны.

Александр Мартынович Поркель



Александр Мартынович Поркель

Первый Электротехник Ижевских заводов

Александр Мартынович Поркель родился 15 марта 1862 года. Уроженец Эстляндской губернии. Образование общее среднее.

В 1896 году поступил на работу на Ижевские заводы.

06.12.1908 года Начальнику мастерской, заведующему электротехнической частью Ижевских оружейного и сталелитейного заводов А.М. Поркелю, было присвоено звание «Личного Почётного Гражданина». В характеристике А.М. Поркеля отмечено, что за годы службы он *«...отличался безукоризненным поведением. Своими знаниями и усердием принес большую пользу по организации и дальнейшему развитию электрического освещения на заводе. Самостоятельно выполнил пять крупных подключений электро-снабжения, не считая ряда мелких, чем сэкономил царской казне несколько десятков тысяч рублей. Исключительно благодаря его знаниям все планы электроснабжения проектировались на самих «Ижзаводах», не прибегая к услугам электрических фирм. Большой вклад А.М. Поркель внёс в организацию передачи электроэнергии от генераторов до двигателей трансмиссий.»*

Дореволюционный период работы на Ижевских заводах А.М. Поркеля продолжался до 1913 года. Потом в течение 8 лет он работал в Санкт-Петербурге.

С 25.07.1921 г. начался послереволюционный период работы А.М. Поркеля на Ижевских заводах.

Перечислим некоторые виды работ, которые выполнялись под руководством А.М. Поркеля на Ижевских заводах.

На Всемирной выставке 1900 года в Париже представители Ижевских заводов сообщили: *«По всем мастерским горит 4600 ламп накаливания в 10 свечей и 68 дуговых фонарей в тысячу свечей каждый - электрический ток поступает от двух паровых машин, каждая по 400 ампер, напряжением 110 вольт.»*

В 1901 г. Электротехник А.М. Поркель осуществил проект электропередачи в 120 сил фазным током в полировальную и инструментальную мастерские, а в 1902 году смонтировал электрокран и освещение на сталелитейном производстве.

Между акционерным обществом «Вольта» из г.Ревель (Таллин) и Ижевским Оружейным и Сталелитейным заводом 12.11.1902 г. был заключён договор на поставку большой гидротурбины «Френсиса» с генератором трёхфазного тока мощностью 800 л.с. и комплектом электрооборудования. Большая гидротурбина под руководством А.М. Поркеля была введена в эксплуатацию в 1906 году, а в 1909 году – Малая гидротурбина мощностью в 400 л.с. До нас дошли *«Технические условия на поставку турбины, генератора, моторов, предметов и материалов, потребных для устройства электрической передачи сил трехфазным током 220 вольт 50 периодов в секунду на 250 килоуат в мастерские Оружейного и Сталелитейного заводов»*, подписанные Заведующим электрической станцией Электротехником А. Поркелем.

В 1905 году под руководством А.М. Поркеля на заводах дополнительно установлены 3142 лампы накаливания и 55 дуговых фонарей.

А.М. Поркель внёс немалый вклад в дело развития энергетики заводов и после революционных событий. Его включали практически во все комиссии по приёмке в эксплуатацию реконструированных и вновь вводимых в эксплуатацию объектов. Он пользовался на заводе авторитетом у начальства. К его замечаниям прислушивались.

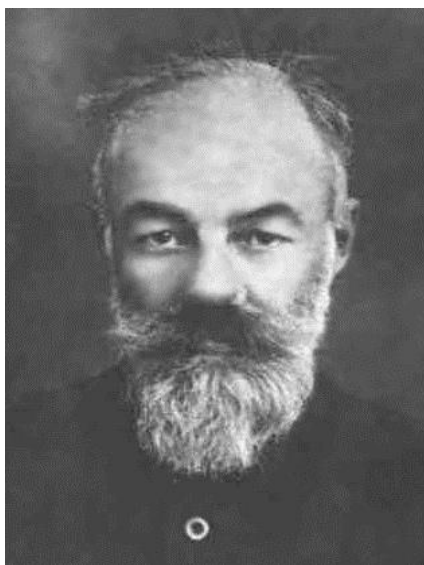
Из Технического бюллетеня Ижевских заводов за июнь 1922 года *«Доводить нагрузку турбогенератора до 100% т.е. до 1000 килоуат станция не считала возможным, так как уже при продолжительной работе в 750 килоуат возбуждатель начинал недопустимо греться, и даже часть этой нагрузки приходилось снижать. Мощность турбогенератора была поднята и доведена до номинальной благодаря тому, что по инициативе Помощника Заведующего Электроотделом Поркеля А.М. был применён способ возбуждения ротора не от возбуждателя а от постороннего источника постоянного тока. Мера эта оказалась особенно своевременной потому, что возбуждатель, неверно рассчитанный и установленный английской фирмой «ТОМПСОН ГЕУСТОН» начал портиться, искриться и греться»*. В архивах сохранилась и схема возбуждения турбогенератора. Основу её составлял умформер – электромеханический преобразователь переменного тока в постоянный.

Звание Электротехник, которое носил А.М. Поркель сохранилось не только в официальных бумагах, но и на фотографии служащих электрической станции Ижевских заводов.

24 марта 1930 года он рассчитался с завода в связи с уходом на пенсию.

А.М. Поркель умер в 1931 году и похоронен в Ижевске.

Константин Густавович Эмме



Константин Густавович Эмме
Заведующий электроцехом Ижевского завода

Константин Густавович Эмме родился 14 марта 1878 года в г. Санкт-Петербурге в семье потомственных дворян.

В 1899 году К.Г. Эмме с золотой медалью окончил Александровский лицей (Императорский Царскосельский лицей). После окончания лицея работал на государственной службе, служил в российской армии.

По приговору суда от 16 августа 1907 г. «за приготовление к покушению на Царя, Великого князя и Столыпина» (за предоставление квартиры революционерам) был лишён всех прав и приговорён к ссылке на поселение «на Ангару». В 1908 г. бежал за границу.

С 1909 г. по 1913 г., К.Г. Эмме учился в Льежском Электротехническом институте, после окончания которого работал в Льеже инженером по внешним установкам, а затем до 1917 г. в Брюсселе, где руководил постройкой линий электропередач между трансформаторными подстанциями.

С июля 1917 г. по май 1918 г. работал в Петрограде инженером по электрооборудованию и снабжению на опытном заводе и в авиационной лаборатории Д.П. Григоровича. С мая 1918 г. по август 1919 г. работал в электро-технической секции Совнархоза Северного района Петрограда.

В августе 1919 г. Чрезвычайной Комиссией по снабжению Армии и Флота инженер К.Г. Эмме был мобилизован на Ижевский оружейный завод:

С 1919 по 1923 гг. работал помощником заведующего электроотдела завода

С 1923 по 1925 гг. работал заведующим электроцехом завода.

С 1925 по 1930 гг. работал старшим инженером электросекции в отделе реконструкции завода.

С 1930 г. по 1937 г. он старший инженер электросекции «Ижстальстроя». Широкий технический кругозор, знание шведского, немецкого, французского и английского языков, сделали Эмме К. Г. одним из самых авторитетных специалистов на заводе.

Перечислим некоторые виды работ, которые выполнял К.Г. Эмме во время работы на Ижевских заводах.

В 1919 г. он наладил на заводе электросварочный аппарат для спайки колец для ружей, в Народном доме вел вечерние курсы для рабочих (арифметика, механика, алгебра).

С 1922 г. по 1925 г. он член Президиума районной секции инженеров – металлистов и делегат всероссийских конференций инженеров – металлистов и всесоюзных конференций инженерно-технических сил.

В 1925 г. К.Г. Эмме открыл способ изготовления рубаночного наварного железа, ввозившегося ранее из Англии.

В первую пятилетку (1928–1932 гг.) К.Г. Эмме создаёт на заводе общество электриков из 52 энтузиастов технического прогресса. Многие рационализаторские предложения и проекты К.Г. Эмме были направлены на автоматизацию процесса розлива стали, получения качественной специальной стали, внедрение электромартеновского способа получения стали. В это время им был разработан полуавтомат для электросварки.

Работу на заводе в период с 1930 г. по 1934 г. К.Г. Эмме сочетал с преподавательской деятельностью во ВТУЗ-комбинате при Ижстальзаводе. К.Г. Эмме проводил занятия в рабочих научно-технических кружках теплоцеха и электроцеха, на курсах повышения квалификации техников и мастеров, преподавал также в механическом техникуме и на Высших технических курсах электротехнику, физику, английский язык.

В 1932 г. по проекту инженера К.Г. Эмме в г.Ижевске была построена радиовещательная станция.

В июне 1929 году инженер Эмме К.Г. собирает подписи под письмом против ареста группы ведущих инженеров завода, с которыми он работал в течение 10 лет. Принимая во внимание его принадлежность к обществу «Политических каторжан и ссыльнопоселённых» (Удостоверение № 2326) ему простили этот протест.

В 1936 году при обсуждении проекта новой Конституции Эмме К.Г. высказался по поводу «тяжелого положения с хлебным вопросом в деревне»

18 декабря 1937 года в г. Ижевске К.Г. Эмме был арестован. По одной версии К.Г. Эмме скончался в июле 1938 года в пересыльной тюрьме г. Можга Удмуртской АССР, по другой – погиб 1942 году в колымском лагере.

Пётр Владимирович Можаров



Пётр Владимирович Можаров
Заведующий теплотехнической секцией Отдела Оздоровления Производства.
Ижевского завода

Пётр Владимирович Можаров родился 20 сентября 1888 г. в селе Санышки Кирсановского уезда Тамбовской волости в семье потомственных дворян.

П.В. Можаров известен как создатель первых ижевских мотоциклов. Однако в г.Ижевске он проявил себя сначала как инженер теплотехнической секции отдела оздоровления производства Ижевского завода.

В 1902 г. П.В. Можаров после окончания церковно-приходской школы поступил в Тамбовское реальное училище, где делали упор на изучение математики, физики, механики и иностранных языков – немецкого и французского.

В 1910 г. П.В. Можаров поступил на теплотехнический факультет Лейпцигского Университета, а весной 1914 г. на «отлично» защитил дипломную работу по теплотехнике.

16 сентября 1915 г. П.В. Можаров поступил на Тамбовский пороховой завод и работал там до 20 ноября 1924г. на должностях: конструктора, начальника цеха, главного механика завода.

2.12.1924 г. инженер П.В. Можаров по направлению «Ружейно Пулемётного Треста» (РУЖ) приступил к работе в качестве инженера по рационализации теплового хозяйства в технической части «Ижстальзавода».

17.06.1925 П.В. Можаров, как опытный теплотехник, назначается заведующим теплотехнической секцией отдела оздоровления производства.

Карьера «теплотехника» П.В. Можарова закончилась 1 января 1929 года, когда он был назначен старшим инженером-конструктором мотосекции, а затем и заведующим мотоциклетным отделом завода.

Перечислим некоторые виды работ, которые выполнил П.В. Можаров во время работы теплотехником на Ижевском заводе.

Им были реконструированы отдельные котлы во второй прокатной мастерской, два котла на Восточной котельной, установлен котёл №5 с шахтной топкой, водяным экономайзером и дымососной тягой на молотовой котельной, построена бойлерная – «водоаккумулятор» для частичного использования отработанного пара кузницы.

Вместе с заведующим отдела оздоровления производства инженером П.И. Ключаровым и заведующим электротехнической секцией инженером К.Г. Эмме разработал планы реконструкции энергетического хозяйства завода.

С 10 по 18 ноября 1926 г. П.В. Можаров в качестве делегата от «Ижстальзаводов» принимал участие в работе III Всесоюзного теплотехнического съезда, проходившего в г.Москве.

«Теплотехник Можаров П.В. не мог смириться с расточительством паровой энергии на заводе, когда после утренних призывных гудков давление пара на котельной падало на 3-5 атмосфер и восстанавливалось только через 2 часа. Он предложил конструкцию гудка от миниатюрной, им спроектированной турбинки. Расход пара снизился в 8 раз! Этот гудок проработал на станции около 20 лет.»

В 1926 г. он отремонтировал старенький английский мотоцикл «Stevens» и стал первым мотоциклистом в городе Ижевске.

В конце 1926 г. с группой энтузиастов, в которую входили также инженер А.М. Лутс и инженеры-энергетики М.С. Горшков и В.Ф. Коротков были спроектированы и изготовлены аэросани.

25.04.1927 г. возглавляемая П.В. Можаровым группа активистов ОСО-АВИАХИМа начала строительство глиссера «Клим Ворошилов» с 132 сильным двигателем вместимостью до 26 человек. Первое испытание глиссера состоялось на Ижевском пруду 29 июля 1927 года.

За годы работы в отделе оздоровления производства «Ижстальзавода» авторитет П.В. Можарова значительно вырос. К нему прислушивались, интересовались его мнением по вопросам техники.

В 1927 году трестом «РУЖ» перед оборонной промышленностью ставится задача по освоению мирной продукции. Инженер П.В. Можаров предложил организовать на заводе производство мотоциклов, так как в стране не было ни одного завода по их изготовлению.

С 8.10. по 21.12.1927г. инженер и инженер – металлург Г.И. Адамович уже в Германии по изучению опыта мотоцикlostроения. Домой инженеры привезли несколько мотоциклов, кучу двигателей и коробок передач, магнето и прочих агрегатов, но главное – информацию, а через 6 месяцев после возвращения из командировки П.В. Можаров спроектировал первый советский мотоцикл.

П.В. Можаров умер 11 марта 1934 г. в Сочи.

Арон Львович Боришанский



Арон Львович Боришанский
Первый Главный энергетик Ижевского завода № 180

Арон Львович Боришанский родился 20 декабря 1901 года в г.Минске в семье лесопромышленника.

С 1912 г. А.Л. Боришанский учился в Минской гимназии (после Революции была преобразована в семилетнюю школу), которую закончил в 1919 году.

В ноябре 1917 г., работал помощником технического секретаря в Северо-Западном комитете РСДРП (большевиков). В марте 1919г. вступил в комсомол, был красноармейцем 1-го рабочего Минского полка. В 1920 г. вступил кандидатом в партию большевиков. В сентябре 1920 г. был переведён в члены партии.

С конца 1919 г. начал учиться в Московском высшем техническом училище (МВТУ).

В 1924 г. работал практикантом, а затем в течение более двух лет токарем по металлу 6 разряда на Московском машиностроительном заводе «Красный Пролетарий».

Заводской партийной организацией в конце 1926 г. был выдвинут председателем правления заводского клуба «Просвещение трудящихся», обслуживающего ряд других соседних заводов. Проработал заведующим клубом до конца 1927 г. После этого был направлен на окончание ВТУЗА. В 1928 г., готовя дипломный проект, работал стажёром в «Научно-исследовательском Всесоюзном Теплотехническом Институте (ВТИ) в г.Москва.

В ноябре 1929 г. после окончания МВТУ Центральным Комитетом Партии большевиков был направлен для работы в качестве заведующего тепловыми установками на Ижевский оружейный завод.

С декабря 1929г. он помощник заведующего заводской центральной электрической станцией.

С марта 1930 г. – заместитель Главного механика «Ижстальзавода»
Приказом №183 от 02.08.1930 г. по «Ижстальзаводу» назначен в комиссию *от инженерно-технических сил по подготовке организации ВТУЗа при Ижевских заводах.*

В апреле 1931г. – начальник энергоремонтного сектора.

В марте 1933 г. – начальник теплосилового цеха №69.

В апреле 1933 г. – Главный энергетик Оружейного и Сталелитейного заводов;

01.05.1933 г. – награждён знаком «Ударнику выполнения VI указаний Сталина» Удостоверение № 11800 *«За особо проявленное руководство сектором и освоение процесса выпуска автомобильных деталей и мотоциклов».*

В январе 1934 г. на XV областной Партийной Конференции избран кандидатом в члены Обкома Партии.

Приказом №1210 от 19.07.1936г. по Народному Комиссариату Тяжёлой промышленности утвержден в должности Главного энергетика Ижевского Оружейного завода.

7.09.1937 г. – исключен из партии *«за покровительство троцкистки, врага народа Духаниной К.И. – за притупление революционной бдительности.»*

03.10.1937 г.– снят с должности и уволен с завода *«за притупление политической бдительности».*

В октябре 1937 г.– заместитель главного механика «Мотозавода» - завода № 524. В сентябре 1940г. назначен Главным инженером, а в июле 1941 года назначен Главным механиком завода № 524.

С октября 1942 г. – Главный энергетик завода № 524.

С 15.02.1944 – Заместитель Главного энергетика металлургического завода №71.

В августе 1944 г.– Указом Президиума Верховного Совета СССР награждён орденом «Красной Звезды» № 781257 *«за успешное выполнение задания Государственного Комитета Оборона по выпуску стрелкового вооружения для Фронта».*

В 1945 г. – Указом Президиума Верховного Совета СССР награждён медалью № 0073231 *«За доблестный труд в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг.».*

В 1946 г. – был повторно принят в ряды КПСС (и только в 1964 году был восстановлен партийный стаж с 1920 года)

26.12.1946 г. – в бюро изобретательства зарегистрировано техническое усовершенствование №00091-ТУ выданное Министерством Вооружения СССР № 0287/2 *«Пароохладительная установка молотовой котельной завода №71».*

Приказом №157 от 20.04.1947 по заводу №71 *«За проявленную инициативу и осуществление устройства по использованию тепла отходящих газов мартеновских печей цеха №21 для подогрева воздуха и пара, идущих на форсунки печей, объявляю благодарность и премирую зам. главного энергетика*

завода *Боришанского А.Л. в сумме 1000 рублей. Директор завода №71 Савельев»*

С 07.12.1948 г. – Главный энергетик Metallургического завода №71.

Со 02.02.1953 г.– начальник технического бюро цеха №43 (газогенераторная станция);

С 01.01.1955 г.– старший инженер газогенераторной станции (цеха №43);

26.09.1955 г.– зарегистрировано техническое усовершенствование №28 «Установка экранных пароперегревателей в угольных газогенераторах»

Со 02.07.1957 г.– А.Л. Боришанский переведен в Аппарат вновь образованного Удмуртского Совнархоза (Удмуртэнерго) на должность заместителя начальника топливно-энергетического управления.

В июне 1960 г. – Указом Президиума Верховного Совета СССР награжден медалью № 905110 «За трудовое Отличие».

11.06.1966 А.Л. Боришанским написана автобиография, в которой отмечено: *«Занимаясь в управлении энергетикой Удмуртии была проведена большая работа по наращиванию энергетических мощностей, как за счёт новых генерирующих установок, так и за счёт подключений и строительства новых высоковольтных линий электропередач, связывающих города и районы Удмуртской АССР с союзными электростанциями: Воткинской ГЭС и УралЭнерго(г.Ижевск, г.Сарапул, г.Воткинск, Можга, Камбарка, Ува, Иг-ра, Балезино и др.).*

Были пущены первая, а затем вторая очередь теплофикации в г.Ижевске, был решён вопрос о водоснабжении Ижевска и ряд других крупных вопросов энергообеспечения города и Республики.

По ходатайству Ижевского Механического Института, работал по совместительству на кафедре гидравлики и теплотехники с 1955 года по 1962 год ведя курс «Теоретические основы теплотехники».

После ухода из Совнархоза на пенсию с августа 1962 года ежегодно по 2 месяца работал в институте «Удмуртпроект» на проектной работе и главным инженером проекта.

В течение всего периода пребывания в Партии выполнял пропагандистскую работу:

1. На заводе «Красный Пролетарий» в Москве вёл политзанятия в течении 1925-1927;

2. В Институте по поручению Парткома проводил доклады в течении 1928-1929 гг;

3. На «Ижстальзаводе» с 1932 по 1937 года вёл политшколы;

4. С 1946 по 1957 год в течении 11 лет был внештатным лектором (по международным вопросам) Ждановского РК КПСС;

5. С 1963 года являюсь пропагандистом в своей парторганизации «Удмурт-энерго».

А.Л. Боришанский умер 7 ноября 1978 года и похоронен в г. Ижевске.

Василий Николаевич Киселёв



Василий Николаевич Киселёв
Первый Главный энергетик завода №74

Василий Николаевич Киселёв родился 28 декабря 1894 г. в Орле в семье рабочего.

В 1908 году В.Н.Киселёв закончил начальную школу в селе Стеклянная Радица Орловской губернии. После окончания в 1911 году ремесленного училища г.Песочня Калужской губернии он поступил на работу электромонтёром на электростанцию Дятьковской хрустальной фабрики

В 1912 году В.Н. Киселёв работал электромонтёром на Цементном заводе в г. Брянске.

В 1914 году был призван армию и до 1915 года служил в электротехнической роте в крепостной артиллерии г. Гродно.

В конце 1915 года в должности старшего электромеханика В.Н. Киселёв был откомандирован в г.Москву для организации мастерских по ремонту тяжёлой осадной артиллерии.

После февральской революции с июля 1917 г. до ноября 1919 г. работал слесарем-электриком в трамвайном парке Ново-Сокольниково Московской городской железной дороги.

В декабре 1919 г. Ружейно Пулемётным Трестом (РУЖ) он был мобилизован на восстановление Ижевского оружейного завода.

На Ижевском заводе с декабря 1919 г. по май 1920 года работал электромонтёром. В мае 1920 г. он назначается дежурным мастером центральной электрической станции завода. В мае 1925 г. В.Н. Киселёв назначается старшим мастером высоковольтных сетей и установок электроотдела, а октябре 1929 года. назначается начальником электроотдела завода. В 1934 г. В.Н. Киселёв назначается заместителем Главного энергетика «Ижстальзавода» А.Л. Боришанского.

Осенью 1937 г., когда были арестованы и освобождены от должностей ведущие инженеры-энергетики завода и руководители энергослужбы, В.Н. Киселёв, как один из самых опытных технических работников и выходец из рабочего класса, назначается исполняющим обязанности Главного энергетика «Ижстальзавода».

25 марта 1939 г., после разделения «Ижстальзавода» на Машиностроительный и Металлургический заводы, В.Н. Киселёв назначается Главным энергетиком Машиностроительного завода №74.

В 1942 г. за образцовое выполнение задания Правительства Киселёв В.Н. был награждён Орденом «Ленина», а в 1944 году Орденом «Трудового Красного Знамени».

В характеристике на В.Н. Киселёва от 18.12.1942 г. Главный механик Силкин, к ведомству которого относилась служба Главного энергетика, писал:

«За свою 23 летнюю работу Василий Николаевич показал себя как исключительно способный руководитель и организатор, заслуженно пользующийся авторитетом среди коллектива рабочих и ИТР всех заводов г. Ижевска. Он является высококлассным специалистом-энергетиком, внедрившим ряд мероприятий и усовершенствований в энергетическом хозяйстве завода.

Вся реконструкция энергохозяйства завода в 20-тые и 30-тые годы прошла при его самом энергичном участии.

Киселёв В.Н. является исключительно дисциплинированным и квалифицированным работником, умело сочетающим размах работы со знанием мелочей.

За время войны им проделана большая работа по расширке узких мест энергетического хозяйства, по повышению « косинуса ФИ», а также по замене дефицитных материалов и оборудования для изготовления ряда оборудования своими силами».

«На 15 октября 1943 года на заводе имелось следующее энергетическое оборудование, подведомственное Главному энергетику В.Н. Киселёву:

- Генерирующие установки общей мощностью 1000 кВт;*
- 19 силовых трансформаторных подстанций общей мощностью 20620 кВА;*
- 5 котельных с общей поверхностью нагрева котлов 1372 м²;*
- 2 локомотива общей мощностью 295 л.с.*
- 6 компрессоров общей производительностью 60 м³/мин;*
- АТС на 1000 номеров;*
- Общая протяжённость высоковольтной сети (не считая воздушных линий) составляет свыше 5000 м;*
- Общая протяжённость низковольтной сети свыше 16000 м;*
- Общая протяжённость паропроводов около 6500 м;*
- Общая протяжённость газопроводов около 1250 м;*
- Парк электродвигателей составляет более 11000 шт;*
- Вентиляционных установок более 400 общей мощностью 2500 кВт;*
- Газовых печей около 130 шт.»*

22 июня 1944 года Главный энергетик В.Н. Киселёв назначен заместителем Главного инженера завода №74.

После окончания войны В.Н. Киселёв продолжил работать в должности Главного энергетика машиностроительного завода вплоть до смерти последовавшей после тяжёлой болезни 14.01.1955 года.

Опишем некоторые виды работ, которые выполнял В.Н. Киселев, работая в разных должностях на Ижевских заводах.

В 1919 г. он работал электромонтёром в электроцехе и обслуживал генераторы центральной электрической станции (ЦЭС), большой водяной турбины, малой водяной турбины, а также силовые электродвигатели в металлургических цехах завода.

В 1920 г. им была переделана схема коммутации щита управления силовой станции, что позволило обеспечить параллельную работу всех турбогенераторов ЦЭС. В том же 1920 году, после пожара на силовой станции цеха №75, произошедшим в его смену, В.Н. Киселёв был арестован ЧК и находился под арестом в течении 10 суток. После выяснения причины пожара и установлении его невиновности он был освобождён и продолжал работать сменным мастером. В 1921 г. лично В.Н. Киселёвым были восстановлены и установлены на щите силовой станции три быстродействующих регулятора напряжения, позволившие облегчить труд дежурного персонала.

В 1923–1924 гг. под руководством В.Н. Киселёва были перемотаны два турбогенератора на силовой станции и выполнена их балансировка.

В 1926 г., впервые на «Ижстальзаводе», В.Н. Киселёвым была произведена работа по устройству высоковольтной передачи электрической энергии и монтажу повысительных и понизительных подстанций.

В 1929 г. под его непосредственным руководством был произведён монтаж бездействовавшего с 1916 года мощного генератора на ЦЭС и монтаж электрооборудование нового мартена.

В 1930–1934 гг. В.Н. Киселёв, как начальник электроотдела, принимает самое активное участие в строительстве и наладке Ижевской ТЭЦ-1, газогенераторной и компрессорных станций.

В 1938 г. в прокатном цехе, где был установлен импортный электродвигатель блюминга мощностью в 5000 л.с., произошла крупная авария (до этого были многочисленные аварии, связанные с проблемой крепления обмоток этого электродвигателя) и цех был остановлен на длительное время. Для ликвидации аварии предполагалось вызвать представителей завода поставщика из Англии.

В.Н. Киселёв предложил свой вариант крепления обмоток электродвигателя. За 10 суток авария была ликвидирована и электродвигатель привода блюминга надёжно работал ещё долгие годы.

В период Великой Отечественной войны руководимое В.Н. Киселёвым энергохозяйство обеспечило бесперебойную работу завода.

В.Н. Киселёв умер 14 января 1955 г. и похоронен в г. Ижевске.

Клавдия Ивановна Духанина



Клавдия Ивановна Духанина
Начальник Энергобюро завода № 180

Клавдия Ивановна Духанина родилась в 1898 г. в г. Москве в семье служащего железной дороги.

Она принимала активное участие в подготовке и проведению Октябрьской Революции.

В 1918 году К.И. Духанина работала секретарём Рогожско-Симоновского райкома партии г. Москвы. В том же 1918 году она добровольцем ушла на фронты гражданской войны.

С 1920 года К.И. Духанина совмещала работу на Московском заводе «Динамо» с учёбой в 1920-1924 годах в Московском энергомашиностроительном институте, по окончании которого получила специальность инженера-электрика. Затем работала на заводе инженером-электриком. Была членом парткома завода «Динамо»

В течении 6 месяцев 1926 года. находилась в командировке в Германии; перенимала электротехнический опыт на разных немецких заводах, в том числе и на «А.Е.Г.»

С 1927 по 1930 год Духанина К.И. работала на Московском заводе «Динамо» в Техбюро «А».

В мае 1930 г. К.И. Духанина приехала в г.Ижевск и 12 мая 1930 была принята на «Ижстальзавод» (завод №180) заместителем заведующего Центрального расчётного бюро (ЦРБ)

28.06.1930 г. назначена заведующим планово-распределительным бюро Станкостроительного завода.

25.04.1932 г. К.И. Духанина была назначена начальником энергобюро №104.

2.08.1930 г. К.И. Духанина была включена «в комиссию по подготовке к организации ВТУЗ-комбината при «Ижстальзаводе» от инженерно технических сил».

10.01.1934 года Президиум областного Исполкома, Президиум областного совета профсоюзов и дирекция «Ижстальзавода» подписали совместное распоряжение о премировании *начальник электромонтажного цеха Ижстальзавода К.И. Духанину «за умелое руководство по электромонтажу ТЭЦ и газовой станции, за хорошее качество работ и их своевременное выполнение»*. К.И. Духанина была награждена путёвкой на курорт и месячным окладом.

Работая на «Ижстальзаводе» К.И. Духанина активно занималась общественной работой. Она была членом Удмуртского обкома ВКП(б), членом ЦИК УАССР, членом Кировского крайкома партии. Преподавала на курсах истории партии для руководящего персонала повышенного типа.

В начале 1937 года К.И. Духанина была обвинена парткомом завода за участие в «дискуссиях о Троцком» в 20-тых годах. Это обвинение вскоре было снято.

28 сентября 1937 года на ГК ВКП(б) г. Ижевска Духаниной К.И. было вновь предъявлено обвинение об участии в 1922-23 годах (будучи студенткой при прохождении практики на заводе «Динамо») на одном собрании по вопросам партийной демократии и выступлении в защиту линии Л.Д. Троцкого. Тогда же её обвинили в устройстве пожара в электромонтажном цехе *«Сушила на открытом огне трансформаторное масло...»*.

30 октября 1937 года Духанина К.И. была арестована НКВД Удмуртской Республики в г. Ижевске.

23 августа 1938 года был вынесен приговор и Духанина К.И. была заключена в ИТЛ на 8 лет в г. Магадан. До сентября 1941 года она использовалась в лагере на тяжёлых физических работах.

13.09.1941 года постановлением особого совещания НКВД срок отбытия наказания К.И. Духаниной был сокращён до фактически отбытого. Она была освобождена и по возвращении из лагеря была принята начальником энергобюро на завод №8 в г. Калининграде.

10.02.1943 года Президиум Верховного Совета СССР снял с неё судимость. Тяжёлые работы в течении 2-х лет в лагерях Магадана, психическая травма из-за необоснованного обвинения, подорванное здоровье привели К.И. Духанину в короткий срок к смерти. Она скончалась 26.05.1943 года.

К.И. Духанина была восстановлена в партии со стажем с 1917 года в октябре 1957 года. К.И. Духанина была полностью реабилитирована 13 декабря 1958 года и занесена в книгу жертв политических репрессий Удмуртской Республики.

Контрольные вопросы к главе 5

1. В каком году на заводе появилась энергослужба? Какие задачи она решала?
2. Какое количество служащих электрической станции изображено на известной фотографии 1910 года?
3. По какому принципу формировалась энергетическая служба завода в 1919 году?
4. Что было написано в Инструкции Коллегии Парового отдела, введенной Распоряжением №85 от 3 июня 1920 года?
5. Что было написано в Инструкции Коллегии Электроотдела, введенной Распоряжением №95 от 25 июня 1920 года?
6. Какое количество работников включал Электроотдел в 1921 году?
7. Что предписывало Распоряжение № 167 от 22 октября 1921 года?
8. Какие цели и задачи были поставлены перед Техническим Бюллетенем «Ижзаводов»? Какие материалы были представлены в первом его номере?
9. О какой задаче, решенной А.М. Поркелем, было написано в первом номере Технического Бюллетеня Ижевских заводов?
10. Какие инженеры пополнили энергослужбу в ноябре и декабре 1923 года?
11. Какой инженер был направлен на Ижстальзавод в ноябре 1929 года?
12. Какие мероприятия были включены в план Реконструкции и расширения всего энергетического хозяйства завода, разработанном в 1929 году?
13. О чем говорилось и что предписывал Приказ №201 от 1.09.1930 г. по Ижевским Оружейному и Сталелитейному заводам?
14. О чем говорилось и что предписывал Приказ №220 от 21.09.1930 г. по Ижевским Оружейному и Сталелитейному заводам?
15. Кто были первые энергетики Ижстальзавода?

Заключение

1. В учебном пособии рассматривается автономная энергетика Ижевского железоделательного завода, ставшего впоследствии Ижевскими Оружейным и Сталелитейными заводами (Ижстальзаводом), от момента зарождения завода в далеком 1760 году до момента его разделения в 1939 году на Машиностроительный завод №74 и Металлургический завод №71. То есть, в пособии исследуется такая энергетика Ижстальзавода в период с 1760 года по 1939 год, которая воспроизводилась за счет местных ресурсов, и обеспечивала завод, как «энергией огня», для работы горнов и печей, так и –, «энергией силы», для привода рабочих машин и механизмов.

2. Место, выбранное в конце 50-х годов 18 века изыскателями, для строительства Ижевского железоделательного (железнодорожного) передельного завода, обладало значительным энергетическим потенциалом для передела хрупкого твердого чугуна в ковкое железо. А, именно, «дикое глухое место», в котором началось строительство завода и плотины, для создания «скопа силовой воды», на небольшой, но полноводной реке Иж, впадающей в Каму, было еще и богато нетронутым лесом, основным видом сырья для приготовления главного топлива тогдашней металлургии – древесного угля.

3. Автономная энергетика завода имеет свои этапы, начало которых установлено достаточно точно. Этап начинается с появления условий для применения машин, использующих тот или иной особый вид энергии: для гидроэнергетики – это 1760 год, для паровой энергетики – 1876 год, для электроэнергетики – 1891год. Указать дату, фиксирующую завершение того или иного этапа невозможно, по причине пересечения этапов. В тоже время, можно говорить о периоде (этапе) преимущественного применения: или энергии воды, или – пара, или – электричества.

4. Гидравлическая система железоделательного завода включала плотину Ижевского пруда со спускным и рабочим прорезами, систему водоводов, по которым вода поступала к водяным колесам, водяные колеса, и систему водоводов и каналов по которым вода отводилась в реку Иж. Отличие гидравлической системы Ижстальзавода, от исторически первой системы, заключалось, в количестве рабочих прорезов, их стало два, а также в том, что кроме колес, в ней использовались гидравлические турбины. Кардинально изменились материалы, из которых стали изготавливать водоводы и водяные колеса. Изменилось и количество гидродвигателей, и количество подводящих, и отводящих водоводов и каналов.

5. Паровая энергетика завода, в отличие от гидроэнергетики, не зависит от внешних условий. Источником пара является паровой котел, потребителем – паровая машина или паровая турбина. Поскольку паровые машины могли размещаться на относительно небольшом расстоянии от рабочей машины, то их привод был более компактным по сравнению с приводом от водяных колес. Однако паровая энергетика требовала для получения пара большого количества топлива: дров, древесной щепы, торфа. Её отходы загрязняют окружающую

щую среду. Паровые машины стоят достаточно дорого и требуют более квалифицированного обслуживания при эксплуатации и ремонте в сравнении с приводом от водяных колес. Поэтому первые паровые машины появились на заводе только в 1876 году, хотя попытки их применения предпринимались и раньше.

6. Электрическая энергия пришла на завод сначала в виде электрического освещения, а затем в виде привода рабочих машин – электрического распределения механических сил.

Электрическое освещение имеет значительные экономические и технические преимущества перед керосиным и свечным освещением. При электрическом освещении экономический эффект существенно зависит от количества используемых электроламп и фонарей, чем их больше, тем меньше удельные расходы на этот вид освещения. Высокая освещенность при вечерних и ночных работах и возможность быстрого и беззатратного включения и отключения источников электрического света на целом объекте определяют эксплуатационные преимущества электрического освещения.

Электрический привод, по сравнению с водяными колесами, паровыми машинами является более компактным и максимально приближенным к рабочей машине. Впрочем, первые электроприводы, как и гидравлические и тепловые приводы, были групповыми. В групповом приводе один мощный двигатель приводил во вращение вал общий для всей группы машин, от которого через ременные трансмиссии приводились во вращение станки всей группы (цеха). Лишь по прошествии времени электроприводы стали индивидуальными – «одна рабочая машина – один электрический двигатель».

Первичными источниками для производства электрической энергии были гидравлические и паровые турбины, а также дизельные двигатели. Электрическая энергия вырабатывалась электрическими генераторами (динамомашинами), приводимыми во вращение этими источниками механической энергии. Поэтому электрическая энергия рассматривалась как электрический способ доставки и распределения механической силы. Как бы то ни было электрическая энергия, как паровая и гидравлическая – была автономной энергией. Она вырабатывалась непосредственно на заводе, её генераторы не были связаны с другими электрическими станциями за пределами Ижевска.

7. Сначала обслуживание автономной энергетики завода осуществлялось работниками эксплуатирующими рабочие машины под руководством: архитектора, военного инженера-гидротехника, механика. С появлением электрической энергии появились специальные службы, занимающиеся исключительно энергетикой. Первоначально это был электротехник завода и служащие электрической станции, затем, появились электроотдел и паровой отдел, отдел оздоровления производства, и, наконец, служба главного энергетика.

Документов, определяющих положение заводской энергетической службы на заводе при её зарождении, не сохранилось. Можно утверждать только то, что такая служба появилась, после того как на заводе стали применять электрическую энергию, т.е. когда в 1893 г. на заводе появилась цен-

тральная электрическая станция (ЦЭС). Для выработки (генерации) и применения этой энергии требовался персонал, обладающий специальными знаниями. Эти работники и были выделены в ту службу, которую впоследствии и стали называть энергетической.

Электрическое хозяйство развивалось. Необходимо было уметь рассчитывать электрооборудование и электрические сети, планировать приобретение нового оборудования, правильно его монтировать, правильно эксплуатировать и ремонтировать уже установленное электрооборудование. Эти задачи могли выполнить только специально подготовленные люди, обладающие соответствующими знаниями.

В более позднее время служба главного энергетика (энергослужба) завода стала заниматься вопросами, теплоэнергетики, электроэнергетики, газоснабжения, водоснабжения, всеми видами телефонной связи и радиосвязи и включала в себя несколько цехов и подразделений.

8. В судьбах энергетиков Ижстальзавода причудливо отразились противоречия первой половины 20 века. Первые энергетики оказались на заводе разными путями. Одни были приглашены, другие мобилизованы, третьи направлены, четвертые приехали сами. По-разному они относились государственной власти существовавшей **до** и утвердившейся **после** 1917 года.

Но все они, прибыв на завод в качестве энергетиков, показали высокую ответственность, фундаментальные знания, высокую культуру, широкий кругозор, наконец, они были людьми творческими. У них учились, им подражали, на них равнялись.

Через биографии энергетиков А.М. Поркеля, К.Г. Эмме, П.В. Можарова, А.Н. Боришанского, В.Н. Киселёва, К.И. Духаниной чрезвычайно поучительно взглянуть на историю и логику промышленной энергетики Ижстальзавода и нашей страны.

Список литературы и источников

А.Список литературы

1. Александров, А.А. Ижевский завод.– Ижевск, Удмуртское книжное издательство, 1957.– 128 с.
2. Бейне, Г.О. О выделке кричного железа в Ижевском заводе/ Издание Казанского экономического общества.– Казань, типография Казанского университета. 1856.– 52 с.
3. Беляев, В.Т. Летопись истории завода.– Ижевск, Типография Ижевского Машиностроительного завода, 1973.– 35 с.
4. Белькинд, Л.Д. История энергетической техники. Учебное пособие для энергетических ВУЗов и факультетов./ Л.Д. Белькинд, О.Н. Веселовский, И.Я. Конфедератов Я.А. Шейнберг// Изд. 2-ое перераб. – Москва-Ленинград: Государственное энергетическое издательство, 1960. – 664 с.
5. Веселовский, О.Н. Очерки по истории электротехники./ О.Н. Веселовский, Я.А. Шейнберг. – М.: Издательство МЭИ, 1993. – 252 с.
6. Карно С. Размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развить эту силу.– Москва-Петроград: Государственное издательство. Главное управление, 1923. – 80с.
7. Кудрявцев, П.С. История физики и техники. Учебное пособие для студентов педагогических институтов / П.С. Кудрявцев И.Я. Конфедератов //изд.2-е перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1965.– 626 с.
8. Малеев, Л.Г. Ижевский оружейный завод и его гидравлическая система // Инженерный журнал. 1892. №1, с. 99-129, №2, с. 193-242, №3, с. 365-411, №4, с. 505-541.
9. От крицы до плазмы История развития Ижевского завода за 240 лет. / Составители: Лойферман М.А., Терехова Г.Г., Трапицина Н.В., Коган Л.С., Лапинер В.И., Жупина В.В., Сабриков Ф.З., Баранова В.И., Зайсанов Р.Х., Темников Н.П., Кирилюк Б.П.,Кривоногов А.Ф., Скачков И.Т., Сенчило Г.И., Поздеева А.В. – Ижевск: Ижевский полиграфический комбинат, 2000. – 240с.
10. План электрификации РСФСР. Доклад VIII съезду Советов Государственной Комиссии по Электрификации России/ 2-ое изд. – М.: Госполитиздат, 1955. – 660 с.
11. Соловьёв, А.М. Материалы для истории Ижевского сталелитейного завода // Оружейный сборник. – 1902. – №2. – С. 45-99.
12. Соловьёв, А.М. В память столетнего юбилея основания Ижевского оружейного завода 1807 г. 10 июня – 1907 г. 10 июня. Исторический очерк. – Ижевский завод: Типография В.С. Кучина, 1907. – 28 с.
13. Хорьков, С. А. Большая и малая водяные турбины Ижевских Оружейного и Сталелитейного заводов [Электронный ресурс] / С. А. Хорьков, О. В.

- Байков // Актуальные проблемы науки и техники : материалы I Междунар. науч.-техн. конф. (Сарапул, май 2021 г.). – Ижевск : Изд-во УИР ИжГТУ им. М. Т. Калашникова, 2021. – С. 503-507.
14. Фомичев, А.М. Ижевская сталь. Очерк о былом и настоящем ижевских металлургов. Ижевск: Удмуртия, 1977.– 312 с.
 15. Шумилов, Е.Ф. Два века «Ижмаша»: Истоки. Лидеры. Технологии. Конструкции. Династии. Культура. Быт. Том первый. Город Оружейников. 1807-1917. – Ижевск: Издательский дом Удмуртский университет.– 2002. –507 с.
 16. Шумилов, Е.Ф. Два века «Ижмаша»: Истоки. Лидеры. Технологии. Конструкции. Династии. Культура. Быт. Том второй. Завод заводов. 1917-2007. – Ижевск: ЗАО Ижмашпринт. 2007. – 704 с.
 17. Шумилов, Е.Ф. Сердце города-завода: история и перспективы Ижевской ТЭЦ-1.– Ижевск: Парацельс, 2005. – 144 с.
 18. Первые энергетики Ижевских заводов: учебное пособие / С.А. Хорьков, О.В. Байков. – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2022. – 196 с.

Б. Список рукописных материалов

1. Находкин Г.А. Реферат-воспоминания об истории газогенераторной станции. 1967.
2. Толстухин Б.А. История развития теплосилового хозяйства на Ижевском металлургическом заводе. 2003.
3. Темников Н.П. Реферат «Развитие энергетики Ижевского завода 1760-2000», 2000.

В.Список материалы архивов, музеев

1. Материалы ГКУ «Центральный государственный архив Удмуртской Республики»
2. Материалы архива «Ижмаш». Руководитель Э.А. Смирнова
3. Материалы архива «Ижсталь»
4. Материалы личного архива Льва Ароновича Боришанского.
5. Материалы личного архива Нины Демьяновны Коротковой.
6. Материалы музея «Ижмаш» – В.П.Ионов, А.А. Азовский, Г.А. Ковтун.
7. Материалы музея «Ижсталь». Директор музея Н.В. Трапицина.
8. Материалы музея «Ижмашэнерго». Руководитель О.В. Байков

Г. Список интернет - источников

1. ГЭС «Пороги»[Электронный ресурс]/ Википедия. Свободная энциклопедия. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/ГЭС_ «Пороги»](https://ru.wikipedia.org/wiki/ГЭС_«Пороги»)). Просмотрено: 09. 09. 2021.
2. Наиболее крупные гидроэлектростанции дореволюционной России [Электронный ресурс]/Музей гидроэнергетики. Учебно-производственный информационный центр// Википедия. Свободная энциклопедия. (http://www.hydrmuseum.ru/history-of-hydropower/ancient-ages/nachalo-gidroenergetiki/krupneishie_ges_dorev_rossii). Просмотрено: 09. 09. 2021.
3. Ижевская ТЭЦ-1[Электронный ресурс] (<https://www.tplusgroup.ru/org/udmurtia/organization/izhevskaja-chp1/>) Просмотрено 09.01.2022.
4. Ижевский оружейный и сталелитейный завод /Военная энциклопедия (Сытин, 1911—1915) [Электронный ресурс] (https://ru.wikisource.org/wiki/%D0%92%D0%AD/%D0%92%D0%A2/%D0%98%D0%B6%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8_%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B4) Просмотрено 09.01.2022.
5. История Ижевского оружейного завода С. Синенко. [Электронный ресурс] / Посреди России (<https://posredi.ru/istoriya-izhevskogo-oruzhejnogo-zavoda.html>) Просмотрено 09.01.2022.
6. Плотина Ижевского оружейного завода[Электронный ресурс] / Википедия. Свободная энциклопедия. (https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0_%D0%98%D0%B6%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B0) Просмотрено 09.01.2022.
7. Ижевский пруд [Электронный ресурс] / Википедия. Свободная энциклопедия. (https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B6%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D1%83%D0%B4) Просмотрено 09.01.2022.
8. Ижсталь (завод) [Электронный ресурс] / Википедия. Свободная энциклопедия. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B6%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C_\(%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B4\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B6%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C_(%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B4))) Просмотрено 09.01.2022.

9. Калашников (компания) [Электронный ресурс]]/ Википедия. Свободная энциклопедия.

([https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D1%88%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2_\(%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D1%88%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2_(%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)))

Просмотрено 09.01.2022

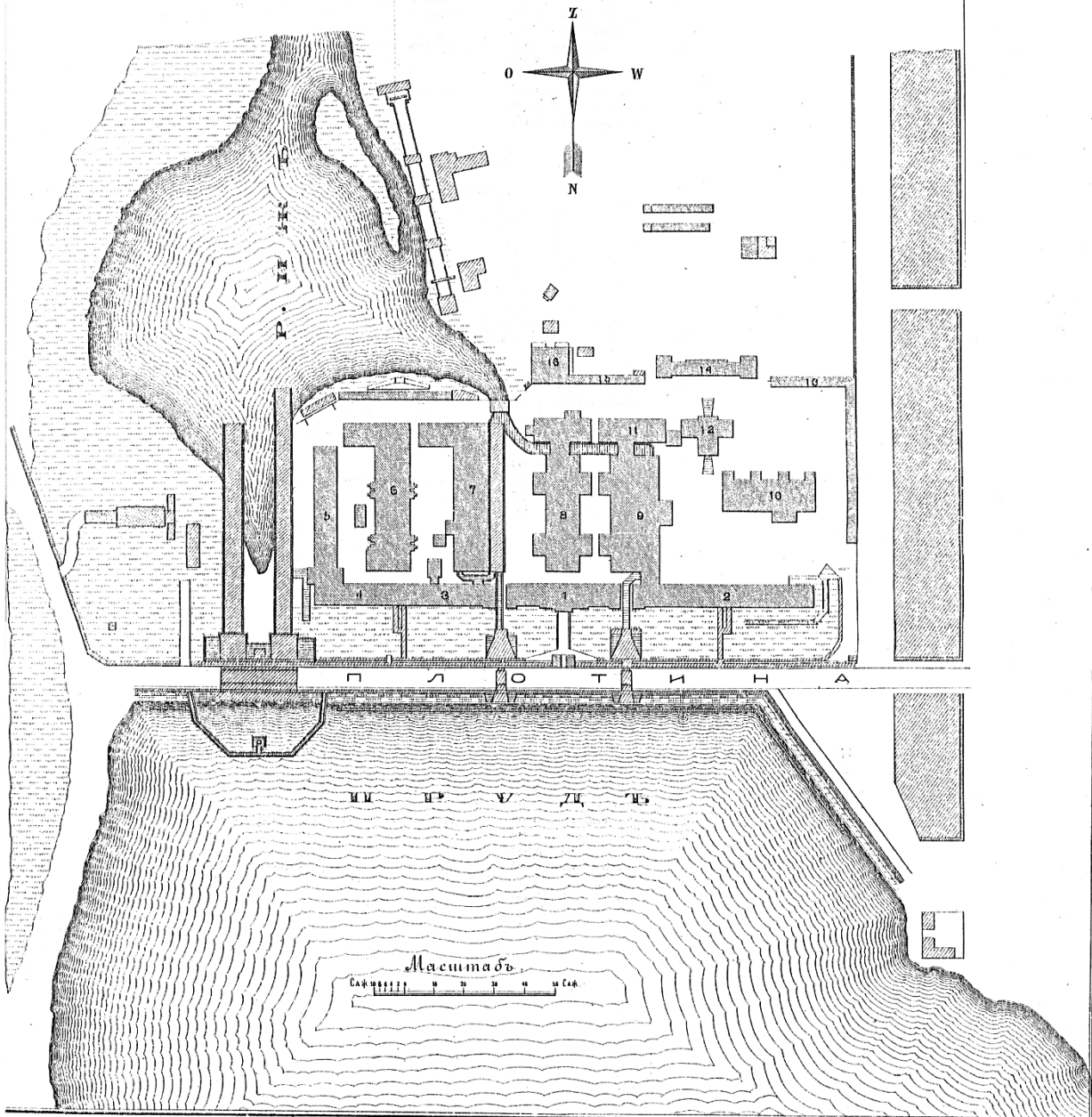
Приложения



Рис. П.1. План Ижевска 1870 год

ПЛАНЪ № I.

Общее расположение фабричных зданій Ижевскаго оружейнаго завода.



Д-р П. П. Сидоровъ, С. В. Воеводъ.

- 1) Главный корпусъ; помѣщаются: контора, сборная, образцовая мастерская, музеи, въ нижнемъ этажѣ полороочная и точильная, въ верхнемъ мастерская ружейно лака.
- 2) Въ нижнемъ этажѣ—шпиковая мастерская и машинная ложговая, въ верхнемъ ручная ложговая.
- 3) Замочная мастерская.
- 4) Въ нижнемъ этажѣ ствольсвертальная, въ верхнемъ приборная машинная.
- 5) Ствольная.

- 6) Приборная—ручная, лабораторія.
- 7) Крутильная и молотовая.
- 8) Стальлитейная.
- 9) Стальлитейная и кузница.
- 10) Прокатная.
- 11) Кузница.
- 12) Чугунно-литейная.
- 13, 14 и 15) Магазины.
- 16) Проба ствольовъ и пристрѣлочная.

Рис. П.2. Общее расположение фабричных зданій Ижевскаго оружейнаго завода

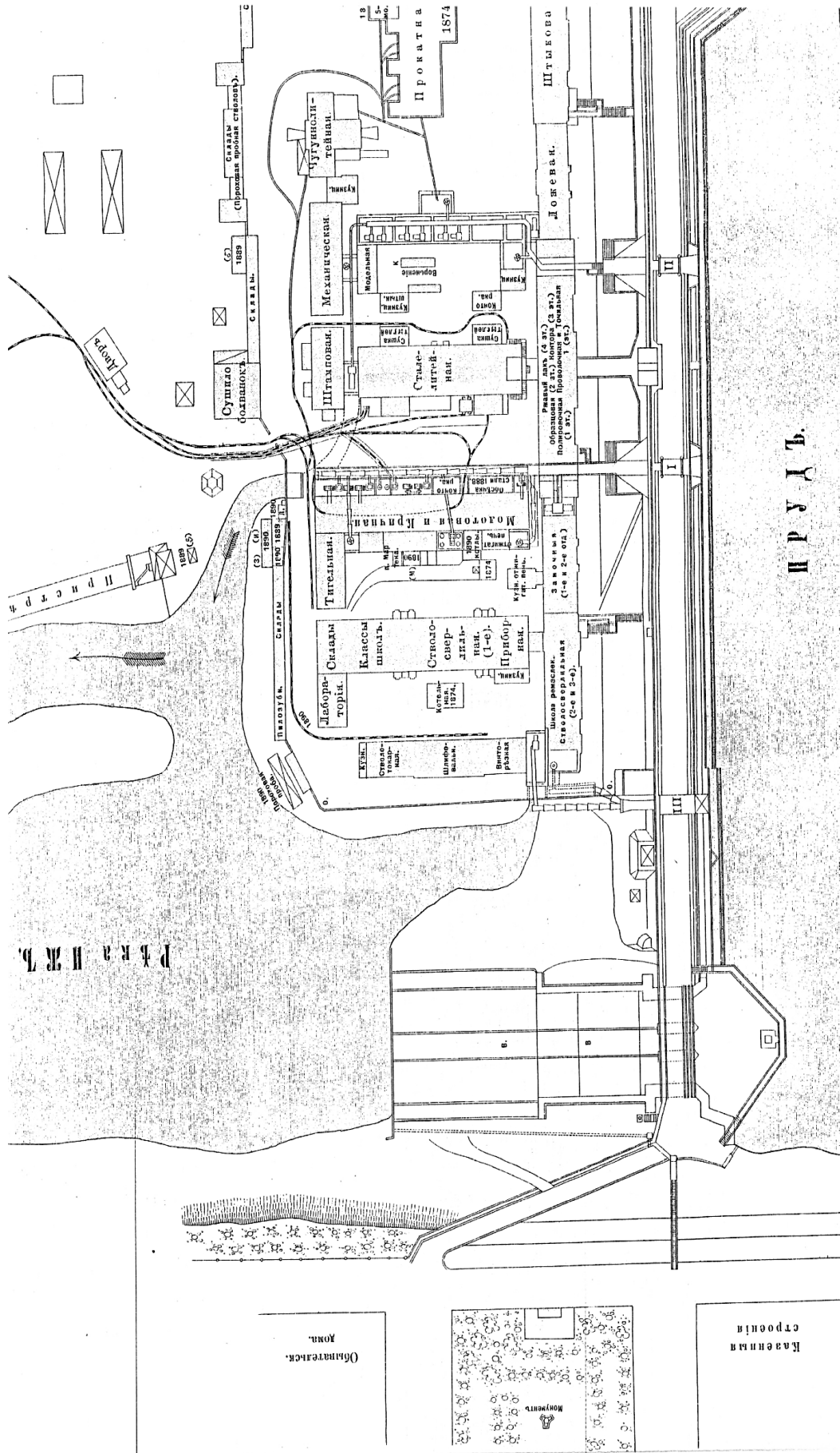


Рис. П.6. План фабричных зданий и двора Ижевского завода в 1890 году [А:8]

ПЛАНЪ № II.

Поперечный разрез 4-х этажного корпуса.

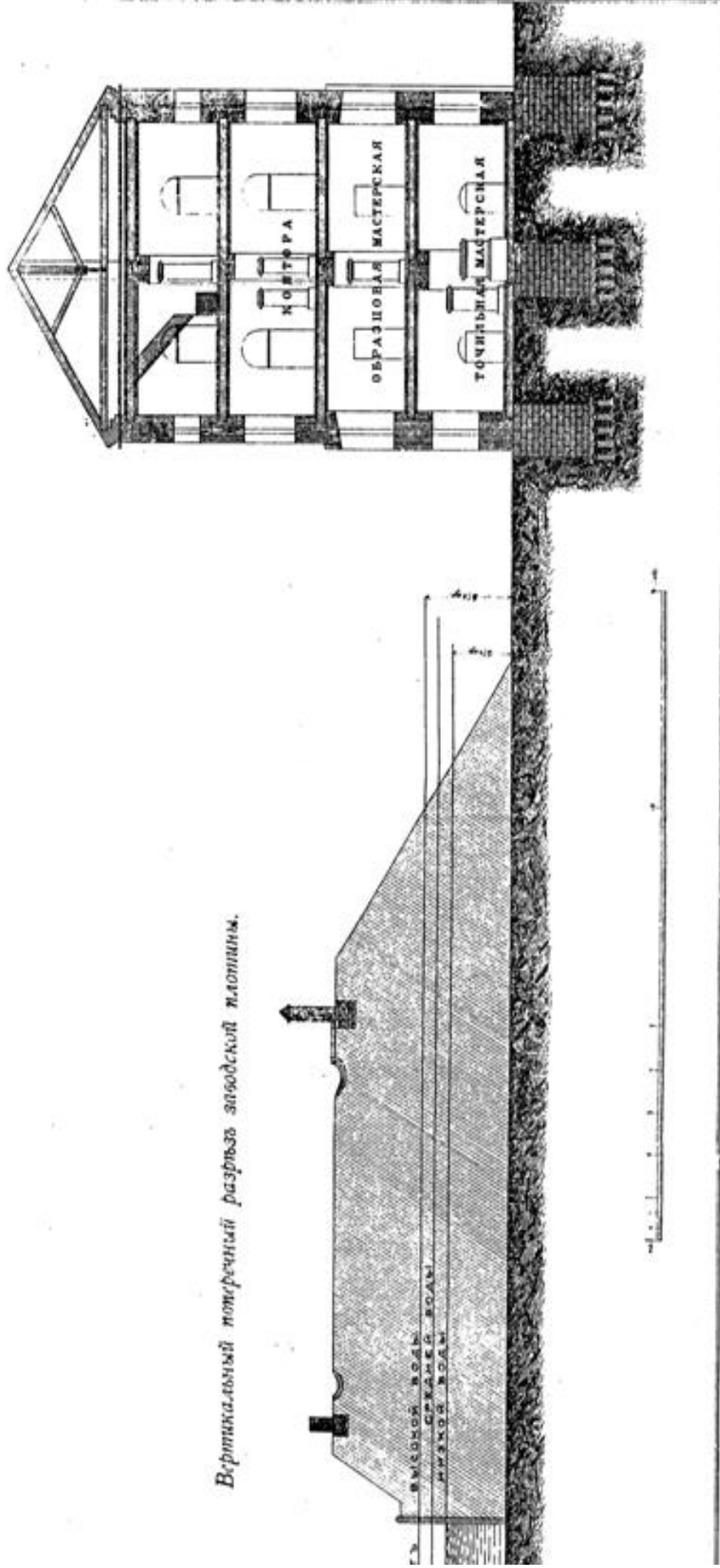


Рис. П.8. Вертикальный поперечный разрез заводской плотины. Поперечный разрез 4-х этажного корпуса

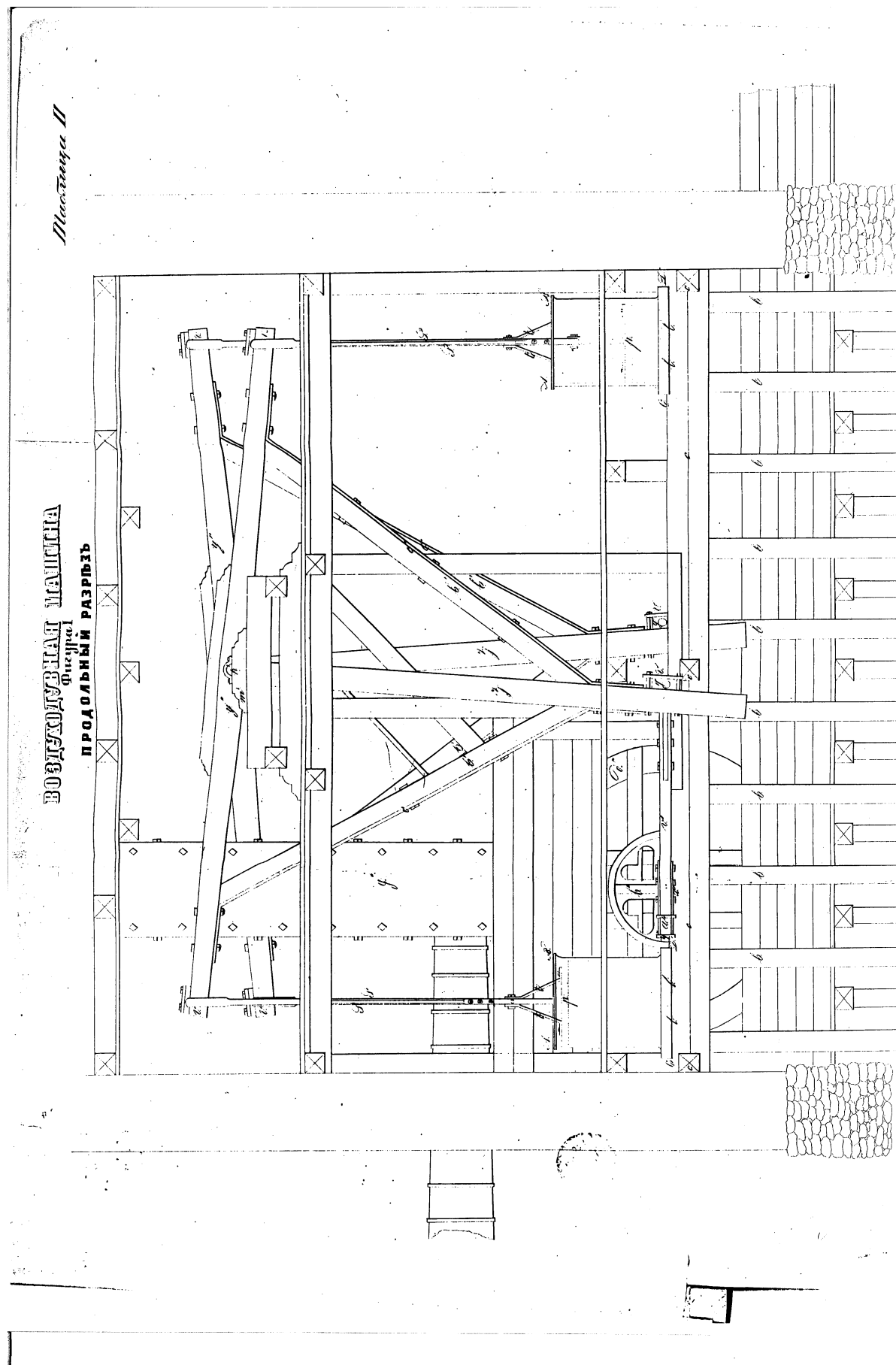


Рис. П.9. Продольный разрез воздушной машины

Сведения об авторах

Сергей Алексеевич Хорьков, доцент кафедры теплоэнергетики, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», Институт нефти и газа им. М.С. Гущериева, Россия, г. Ижевск, E-mail: horkov_07@mail.ru

Олег Владимирович Байков, начальник смены, ООО «Автокотельная», Россия, г. Ижевск, E-mail: o.baikoff @ yandex.ru

Учебное издание

Хорьков Сергей Алексеевич
Байков Олег Владимирович

Автономная энергетика Ижстальзавода (1760–1939 гг.)

Авторская редакция

Подписано в печать 02.02.2022. Формат 60x84/8.

Усл печ. л. 21,4. Уч.-изд. л. 13,2.

Тираж 300 экз. Заказ № 201.

Издательский центр «Удмуртский университет»

426004, Ижевск, Ломоносова, 4Б, каб. 021

Тел./факс: + 7 (3412) 916-364, E-mail: editorial@udsu.ru

Типография

Издательского центра «Удмуртский университет»

426034, Ижевск, ул. Университетская, 1, корп.2

Тел.68-57-18, 91-73-05