

Тел: (495) 935-73-21
Факс: (495) 935-73-22



info@l-start.ru
www.l-start.ru



ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
по внедрению турбокомпрессоров типа GL-Turbo
на канализационных очистных сооружениях
на 250 тысяч м³/сут сточных вод

Заказчик:	XXX
Исполнитель:	ООО «Л-Старт», г. Москва
Контактные лица:	XXX
Документ:	ТЭО № XXX
Страниц:	35 (с приложениями – 49)

Москва 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕЗЮМЕ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1.ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	6
2. ЦЕЛЬ РАБОТЫ	6
3. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ АЭРОТЕНКОВ КОС 250 ТЫС. М ³ /СУТ.....	6
4. ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ВОЗДУХОДУВНОГО ХОЗЯЙСТВА	7
4.1. СХЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА В АЭРОТЕНКАХ КОС 250 ТЫС. М ³ /СУТ.....	7
4.2. ГЛАВНОЕ МАШИННОЕ ЗДАНИЕ. (ГМЗ)	7
5. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ КОС 250 ТЫС. М ³ /СУТ.....	9
6. АНАЛИЗ ПРЕДОСТАВЛЕННЫХ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ.....	10
6.1. ПОСТУПЛЕНИЕ СТОЧНЫХ ВОД.....	10
6.2. ПОДАЧА ВОЗДУХА.....	12
6.3. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ИЗ АНАЛИЗА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ.....	15
7. ПРЕДЛАГАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ООО «Л-СТАРТ»	16
7.1. КОНСТРУКЦИЯ ТУРБОКОМПРЕССОРА.....	17
7.2. МОДЕЛЬНЫЙ РЯД ТУРБОКОМПРЕССОРОВ.....	17
7.3. ПРИНЦИП РАБОТЫ ТУРБОКОМПРЕССОРА.....	18
7.4. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ	19
7.5. МАСЛОСИСТЕМА ТУРБОКОМПРЕССОРА.....	20
7.6. МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТУРБОКОМПРЕССОРА.....	21
7.7. ЛОКАЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ТУРБОКОМПРЕССОРОМ.....	22
7.8. КАЧЕСТВО ПРОИЗВОДСТВА И ПРОДУКЦИИ.....	24
7.9. ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РАБОТА GL-TURBO С СУЩЕСТВУЮЩИМИ ВОЗДУХОДУВКАМИ.....	24
7.10. УСТАНОВКА GL-TURBO В МОБИЛЬНОЕ ЗДАНИЕ.....	25
8. ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ.....	26
9. ОПИСАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ТЭО	27
9.1. ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ.....	27
9.2. УЧЕТ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА НА ВОЗДУХОДУВКИ	27
9.3. ОЦИФРОВКА ГДХ ВОЗДУХОДУВКИ Н.750-23-6.....	28
9.4. ОЦИФРОВКА ГДХ ВОЗДУХОДУВКИ ЦНВ-800/1,6.....	30
9.5. РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНОГО РВ ДЛЯ КОС 250 ТЫС. М ³ /СУТ.....	31
9.6. РАСЧЕТ ФАКТИЧЕСКОГО И ОПТИМАЛЬНОГО ПЭЭ И ЭКОНОМИИ ПЭЭ	31
10. РАСЧЕТ ПРОСТОГО СРОКА ОКУПАЕМОСТИ ТКП ДЛЯ КОС 250 ТЫС. М ³ /СУТ	32
10.1. СТОИМОСТЬ РЕШЕНИЯ.....	32
10.2. РАСЧЕТ ПРОСТОГО СРОКА ОКУПАЕМОСТИ	32

Исполнитель: ООО «Л-Старт»

e-mail: info@l-start.ru

Адрес: 125130, Москва, Старопетровский пр-д, д.7А, к. 23, оф. 2

тел: (495) 935-73-21;

11. ВНЕДРЕНИЕ GL-TURBO ПО ЭНЕРГОСЕРВИСУ.....	33
12. ВЫВОДЫ.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ № 01.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ № 02.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ №3 К ТЭО № 12.0 ОТ 01.09.2016.....	49

Резюме

Предлагается реализовать проект установки регулируемых воздуходувок GL-Turbo на канализационных очистных сооружениях (КОС) 250 тыс. м³/сут с целью оптимизации потребления электроэнергии воздуходувками системы аэрации.

В настоящее время подача воздуха осуществляется нерегулируемыми центробежными нагнетателями Н-750-23-6 и ЦНВ-800-1,6 Хабаровского завода «Энергомаш». Управление подачей воздуха в зависимости от поступающего объема и степени загрязнения сточных вод осуществляется путем включения в работу необходимого числа воздуходувок и управления задвижками. Переход к регулируемой подаче воздуха позволит сократить неэффективную часть потребления электроэнергии воздуходувками.

Предлагается использование существующих центробежных нагнетателей КОС 250 тыс. м³/сут и регулируемой воздуходувки GL-20 для обеспечения подачи воздуха в объеме, пропорциональном объему поступающих сточных вод для поддержания удельного расхода воздуха в рамках технологического регламента.

Проведенный технико-экономический расчет основан на почасовых данных за весь 2015 год, предоставленных специалистами КОС 250 тыс. м³/сут. Полученные почасовые данные были использованы для расчета необходимого расхода воздуха (с учетом изменений температуры в течение года) при условии работы в рамках значений удельного расхода воздуха (УРВ), предусмотренных технологическим регламентом. Полученные почасовые данные необходимого почасового расхода воздуха были использованы для подбора модели воздуходувки GL-Turbo для работы параллельно с существующими нагнетателями из расчета возможности гарантированного обеспечения подачи воздуха в требуемых количествах в течение года.

Для каждого почасового значения требуемого расхода воздуха посчитано необходимое потребление электроэнергии. Разница между текущими значениями потребляемой электроэнергии и расчетными составила размер экономии.

По результатам расчета для КОС 250 тыс. м³/сут получены следующие значения экономии электроэнергии:

- 5 015 039,80 кВт*час от заявленного потребления электроэнергии, что составляет 26 %
- 12 537 600 руб. в год при стоимости электроэнергии 2,5 руб. за кВт*час;

Стоимость реализации проекта установки турбовоздуховки GL-20, регулируемых задвижек для каждого коридора и сопутствующего оборудования составляет 46 170 000 руб. без учета НДС, а простой срок окупаемости проекта составляет 3,68 года.

Введение

Настоящий документ разработан для обоснования экономической целесообразности реализации проекта установки одноступенчатых центробежных турбокомпрессоров с регулируемыми входными и выходными направляющими лопатками и встроенным редуктором типа GL-Turbo на КОС 250 тыс. м³/сут. Предлагаемые турбокомпрессоры GL-Turbo позволяют регулировать подачу воздуха в диапазоне от 45% до 100% от номинала при заданном давлении.

Основная цель предполагаемого проекта – сокращение потребления электроэнергии воздушными компрессорами за счет регулирования режимов подачи воздуха в соответствии с объемом сточных вод и удержания значений УРВ в рамках технологического регламента с последующей оптимизацией внутри регламентных значений.

1. Общие сведения.

КОС 250 тыс. м³/сут работают по традиционной технологической схеме полной биологической очистки: первая ступень – механическая очистка, включающая процеживание воды на решетках, улавливание минеральных примесей в песколовках и отстаивание воды в первичных отстойниках; вторая ступень – биологическая очистка воды в аэротенках и вторичных отстойниках. Происходящие здесь процессы сходны процессам самоочищения в естественных водоемах – реках и озерах, однако скорость процессов многократно увеличена благодаря специально разработанным технологиям.

2. Цель работы

В настоящей работе проводится оценка работы системы аэрации, стадии биологической очистки, аэротенков КОС 250 тыс. м³/сут, а также обоснование эффективности и целесообразности внедрения системы регулирования подачи воздуха.

В работе показан расчет эффекта внедрения, выраженный в экономии потребления электроэнергии, за 2015 год, который мог бы быть, при внедрении турбокомпрессоров GL-Turbo и который составлял бы 5 015 039,80 кВт*час.

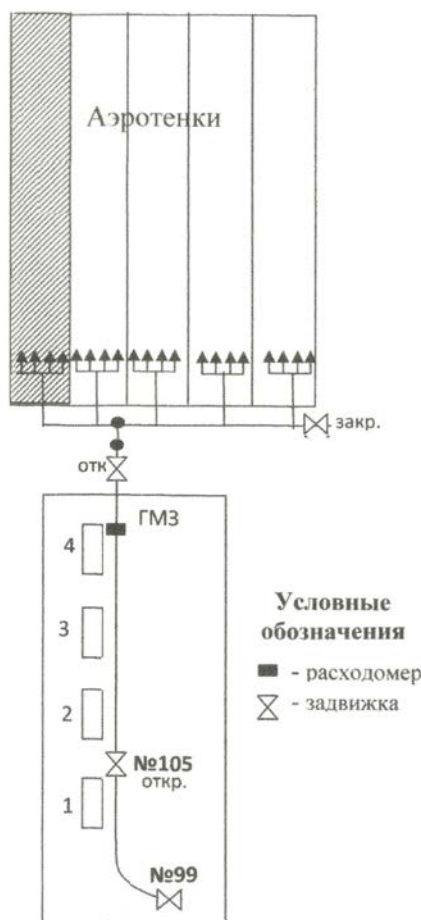
Кроме того, показан расчет простого срока окупаемости при внедрении автоматической системы регулирования подачи воздуха с применением указанных турбокомпрессоров для КОС 250 тыс. м³/сут, который мог бы составлять 3, 68 года.

3. Описание работы аэротенков КОС 250 тыс. м³/сут.

Количество аэротенков- 5 ед.

Аэротенки работают по принципу аэротенка-вытеснителя, с удалением соединений азота методом нитри-денитрификации. Период аэрации составляет, в среднем, 20 час. Аэротенки- 4-х коридорные, 1 и 3 коридоры- денитрификаторы, 2 и 4- нитрификаторы. Осветленная вода подается в 1 и 3 коридоры - денитрификаторы.

Подача воздуха в 1 и 3 коридоры осуществляется через аэраторы фирмы «Экополимер» AP-350 с перфорированной резиновой мембраной, во 2 и 4 коридоры - через аэраторы фирмы «Экополимер» AP-420. Подача воздуха в аэротенки регулируется в ручном режиме в зависимости от концентрации растворенного кислорода в иловой смеси. В настоящее время для достижения максимальной энергоэффективности необходимо создать автоматизированную систему управления воздухом.

4. Описание существующего воздухоудного хозяйства**4.1. Схема распределения воздуха в аэротенках КОС 250 тыс. м³/сут.**Рис № 01. Схема распределения воздуха в аэротенках КОС 250 тыс. м³/сут.**4.2. Главное машинное здание. (ГМЗ)**

Установлены центробежные нагнетатели ЦНВ-800-1,6 и Н-750-23-6 Хабаровского завода «Энергомаш». Объемная производительность нагнетателя ЦНВ-800-1,6 $Q = 48\,000\text{ м}^3/\text{ч}$, с давлением на выходе $H = 1,60 \cdot 10^5\text{ Па}$, при нормальных условиях, с эл. двигателем, номинальным напряжением $U = 10\text{ кВ}$, номинальной мощностью $P = 1250\text{ кВт}$, частотой вращения вала $n = 4293\text{ об/мин}$.



Рис № 02

Синхронный двигатель СТД-1250-2



Рис № 03

Нагнетатель ЦНВ-800/1,6

Газодинамическая характеристика (ГДХ) нагнетателя ЦНВ-800/1,6 представлена на рис № 08.

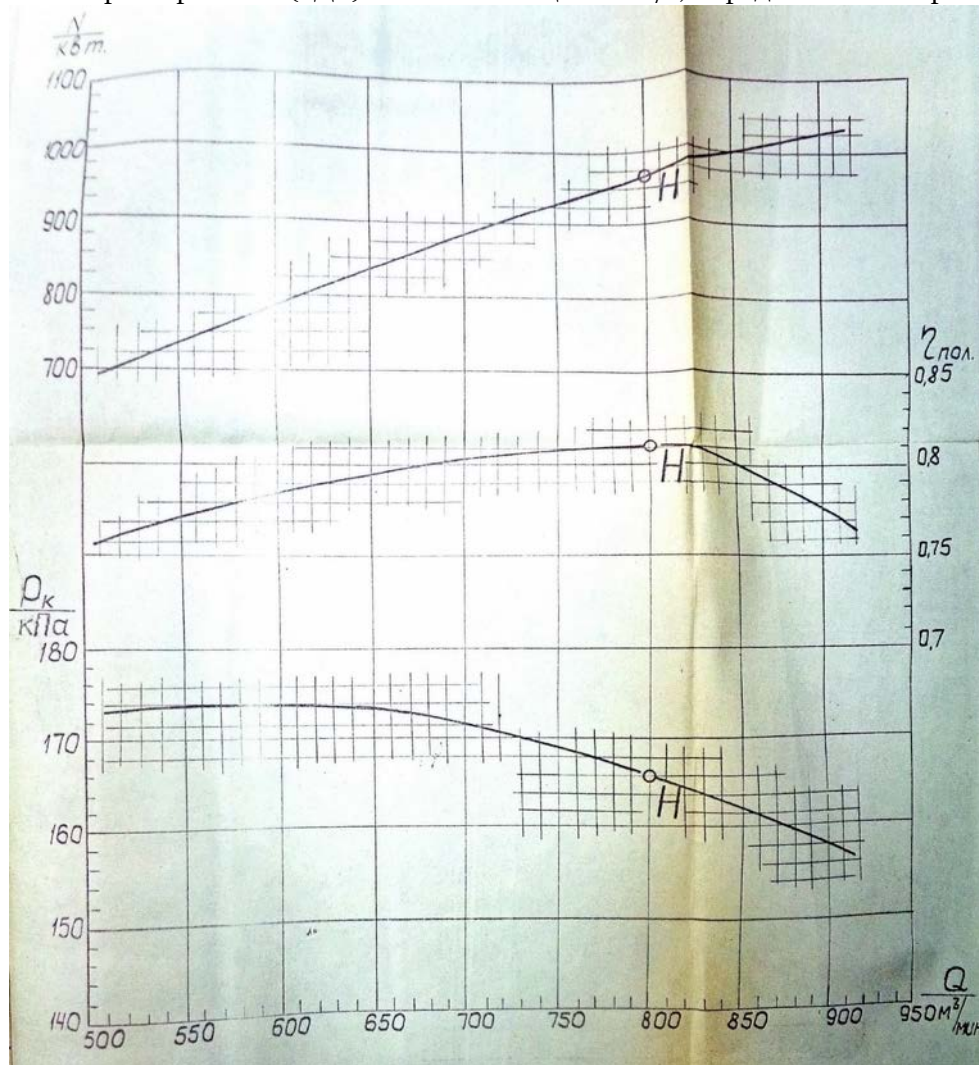


Рис № 04 Газодинамическая характеристика нагнетателя ЦНВ-800/1,6

Объемная производительность нагнетателя Н-750-23-6, с производительностью $Q = 45\,000$ м³/ч, и давлением на выходе $H = 1,66 \cdot 10^5$ Па, при нормальных условиях, с эл. двигателем, номинальным напряжением $U = 10$ кВ, номинальной мощностью $P = 1250$ кВт, частотой вращения вала $n = 4293$ об/мин.



Рис № 05
Синхронный двигатель STD-1250-2



Рис № 06
Нагнетатель 750-23-6

Газодинамическая характеристика (ГДХ) нагнетателя 750-23-6 представлена на рис № 07.

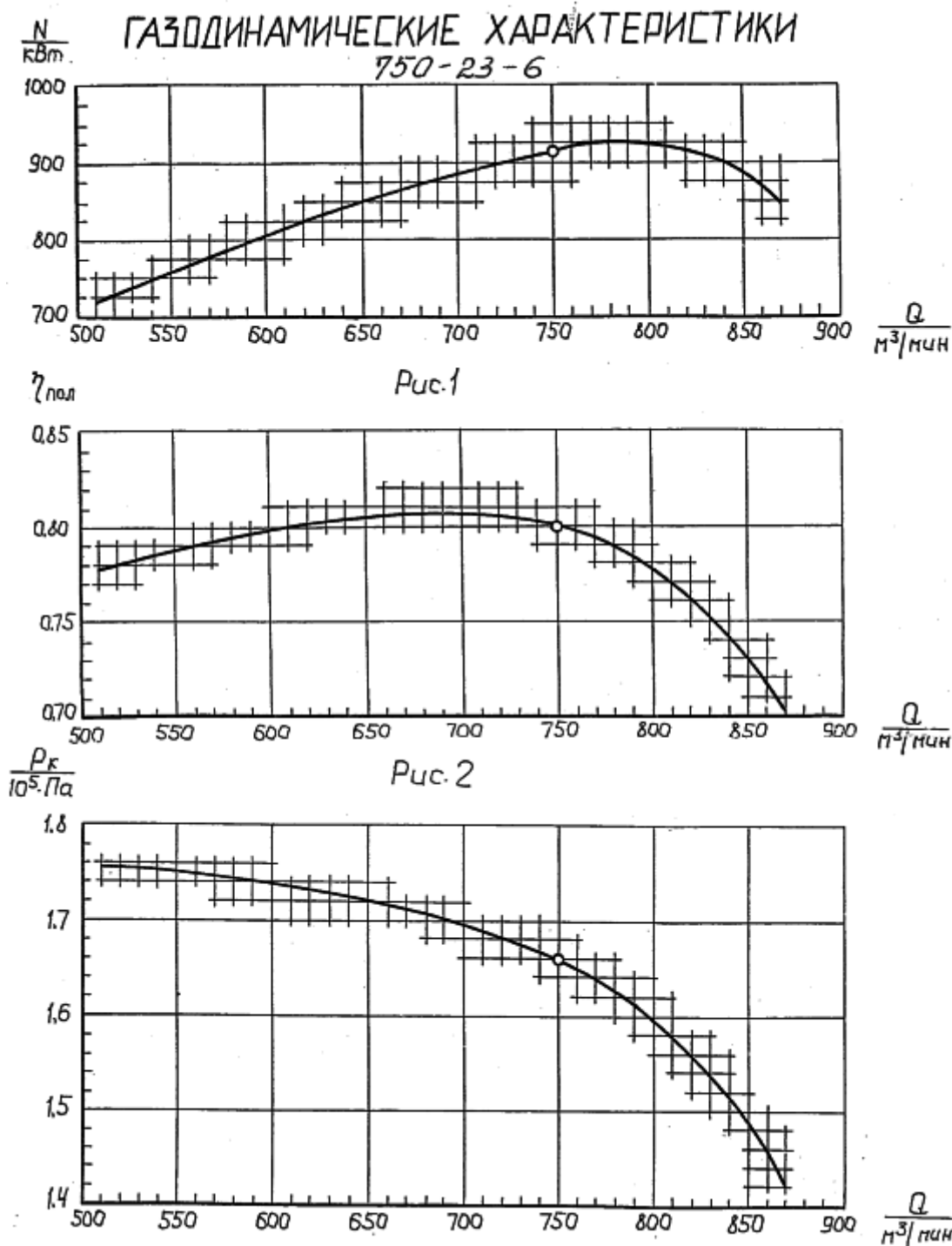


Рис № 07 Газодинамическая характеристика нагнетателя 750-23-6

5. Исходные данные КОС 250 тыс. м³/сут.

Для расчета ТЭО КОС 25 тыс. м³/сут. были предоставлены следующие исходные данные по работе аэротенков:

Часовой расход сточной воды (РСВ) за 2015 г.;

Часовой расход воздуха (РВ) за 2015 г.;

Суточный режим работы воздуходувок ГМЗ за 2015 г.;

Суточное потребление электроэнергии воздуходувками ГМЗ за 2015 г.;

Данные по давлению на выходе воздуходувки № 3 за не полный 2015 г. Для расчетов ТЭО были приняты допущения по использованию среднего значения давления, полученного из предоставленных данных и использование его в качестве базового значения давления

Исходные 3-х часовые данные по наружной среде (температура наружного воздуха, влажность воздуха, атмосферное давление и плотность воздуха) за 2015 г были получены от метеостанции. В расчете ТЭО использовались часовые данные по наружной среде. При расчете часовых данных из 3-х часовых данных наружной среды были приняты допущения по линейному изменению температуры на каждый час за 3-х часовой разрыв.

Все исходные данные представлены и использованы в файле расчета ТЭО.

6. Анализ предоставленных исходных данных

6.1. Поступление сточных вод

Основные параметры поступления сточных вод на КОС 250 тыс. м³/сут. за 2015 год:

ВСЕГО ЗА ГОД, м ³	95 570 030
Среднее, м ³ /час	10 911
Минимум, м ³ /час	4 796
Максимум, м ³ /час	32 460

Рассмотрим график поступления сточных вод в течение месяца на примере января 2015 года (Рисунок № 08).

Рисунок № 08



На графиках видны значительные колебания объема поступающих сточных вод в течение суток. Минимумы объема сточных вод приходятся на утренние часы (от 5-7 часов утра до 11-13 часов дня). Максимумы – на вторую половину дня (с 14-15 до 21- 02 часов).

На Рисунках №9 и №10 видны суточные колебания объемов поступающих сточных вод и изменения подачи воздуха, которые не всегда коррелируют с изменениями поступления воды. Дни выбраны произвольно.

Рисунок № 9

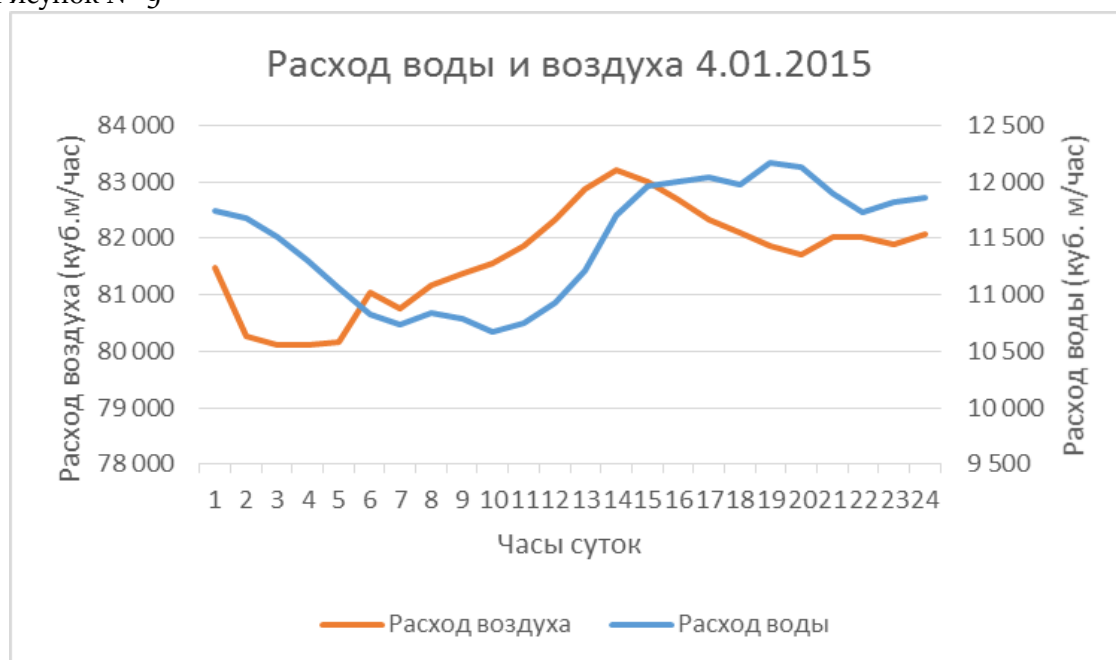
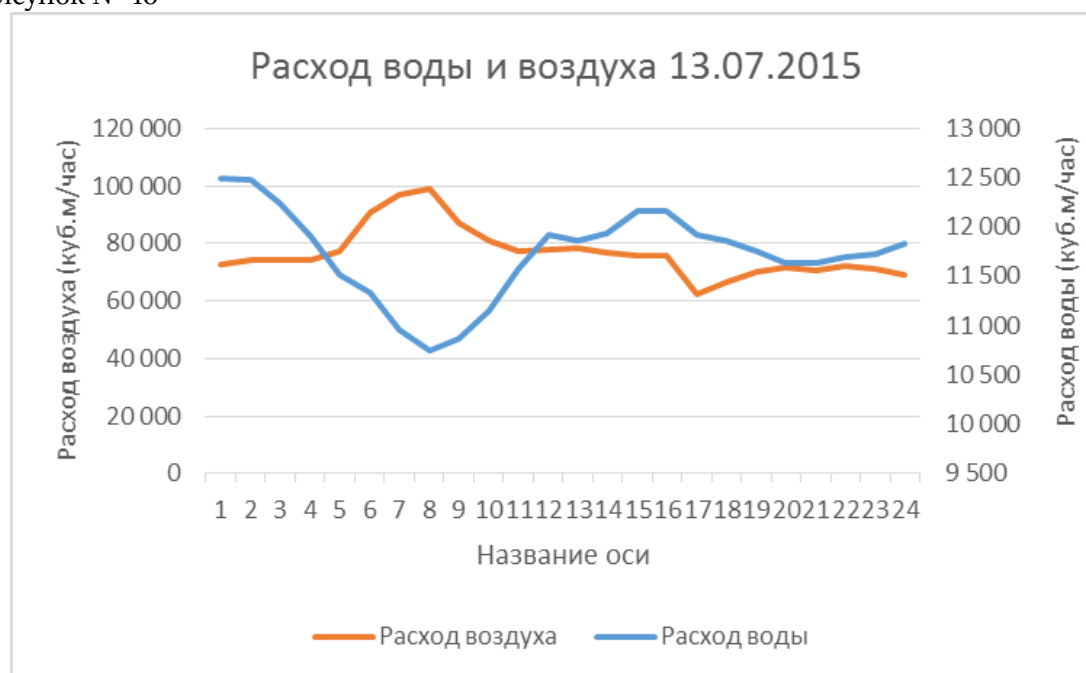


Рисунок № 10



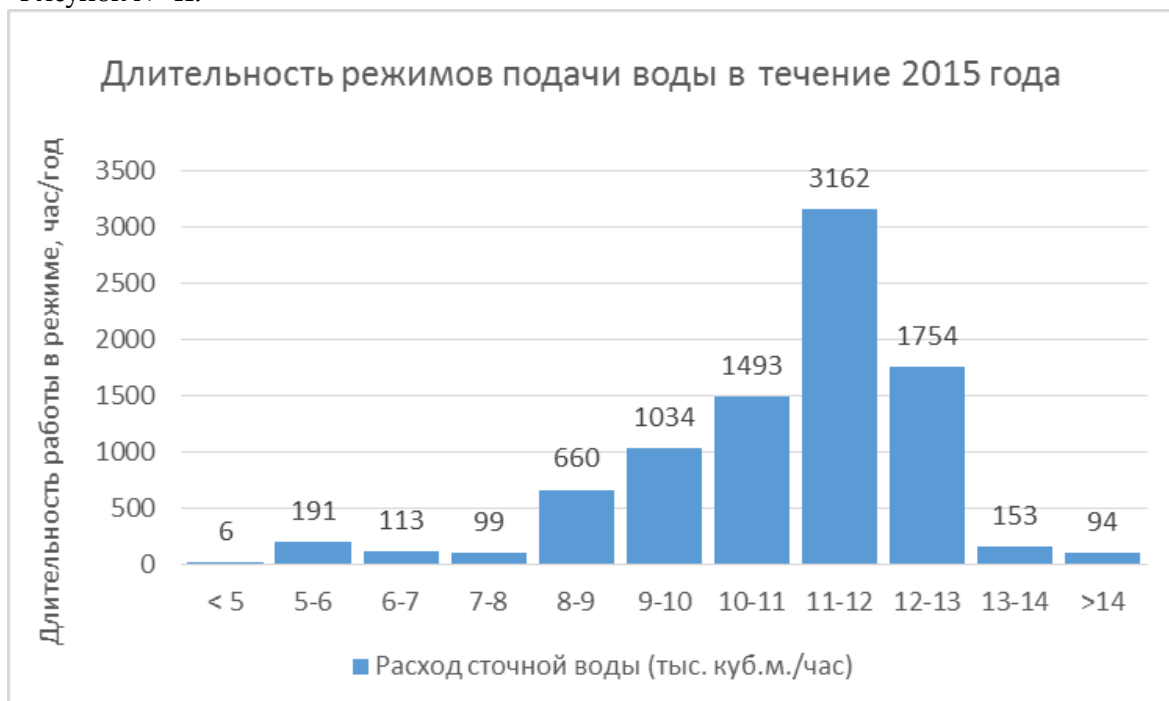
Если говорить о режимах поступления воды в течение года, то следует обратить внимание на частотный график режимов (Рисунок №11).

36% времени (3162 часа) объем поступающих сточных вод составлял 11-12 тыс. м³/час;

93% времени (8103 часа) объем поступающих сточных вод находился в интервале от 8 до 13 тыс. м³/час;

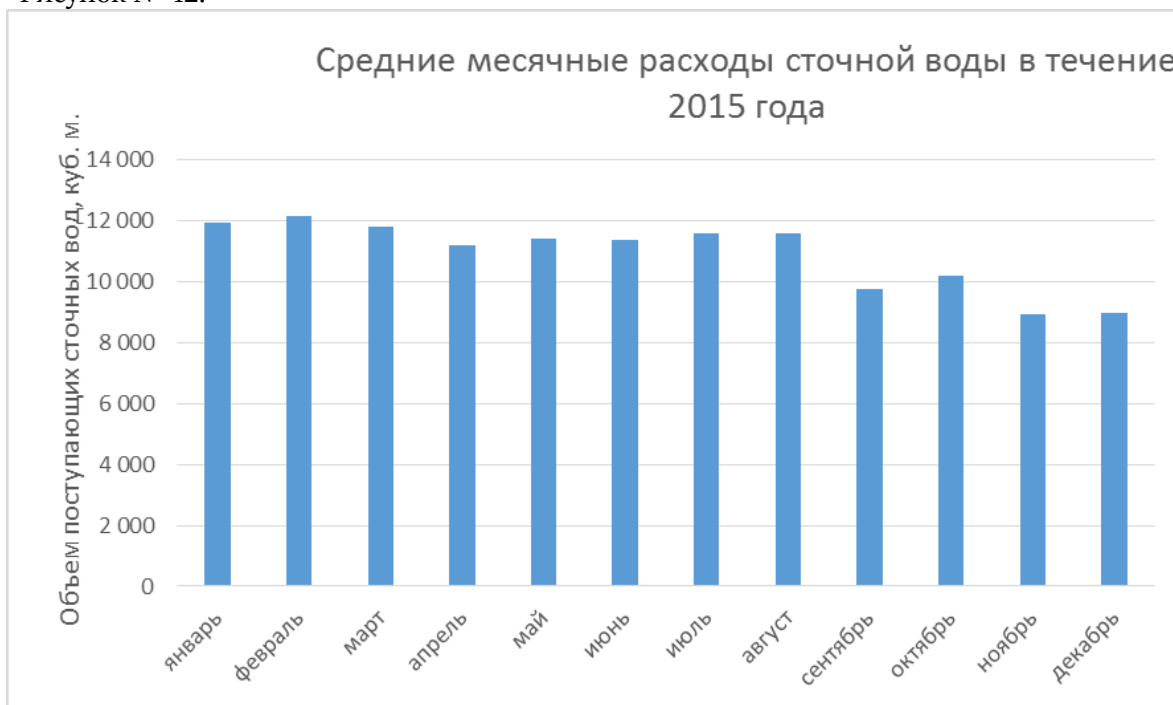
Пиковые значения поступления воды (меньше 8 м³/час; и больше 13 м³/час;) наблюдались лишь в течение 7% времени (656 часов).

Рисунок № 11.



Кроме того, следует отметить изменение средних месячных значений объема сточных вод в течение года (Рисунок № 12).

Рисунок № 12.



6.2. Подача воздуха

Из сопоставления предоставленных данных по расходу воздуха и расходу воды (Рисунок № 13) можно видеть заметное несоответствие динамики их изменений, которое особенно показательны в некоторые месяцы (сентябрь – Рисунок №14).

Очевидно, что на станции осуществляется регулирование подачи воздуха в соответствии с изменениями объема и состава сточных вод, однако, при наличии более гибких инструментов регулирования можно добиться более оптимального расхода подачи воздуха и соответствующей оптимизации энергопотребления на нужды аэрации.

Рисунок № 13

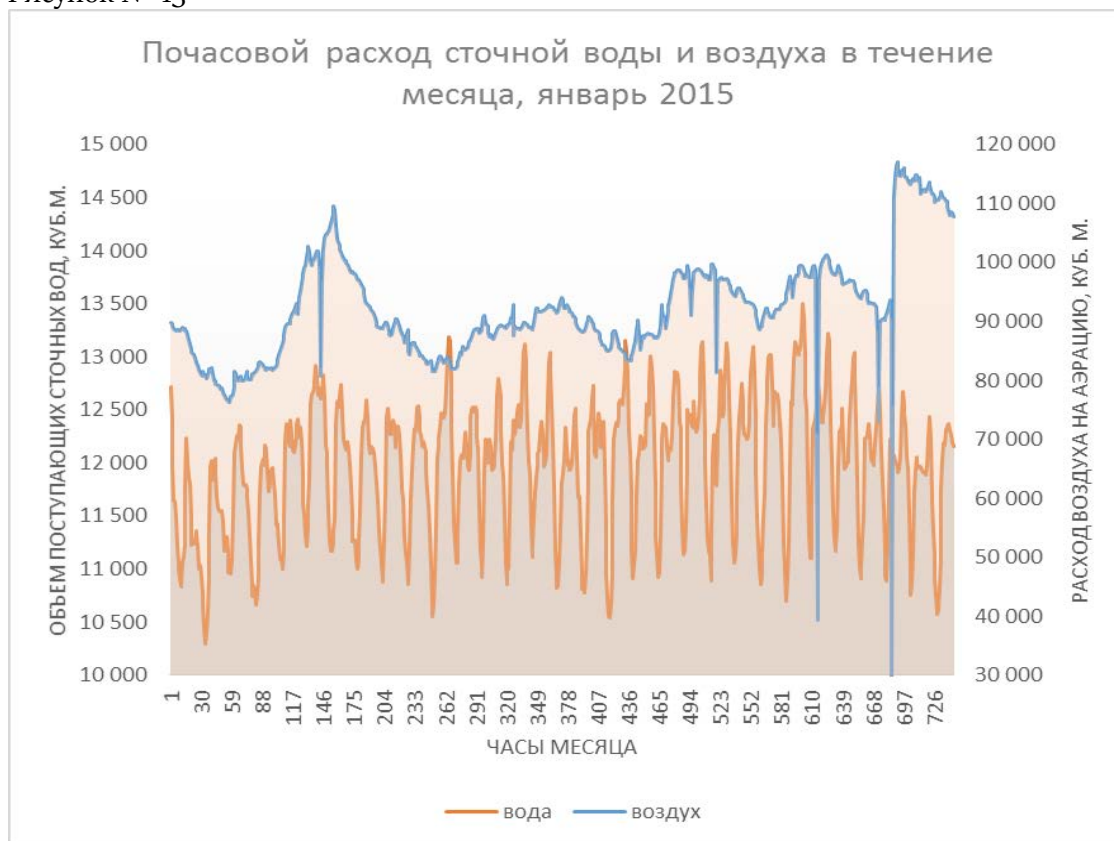
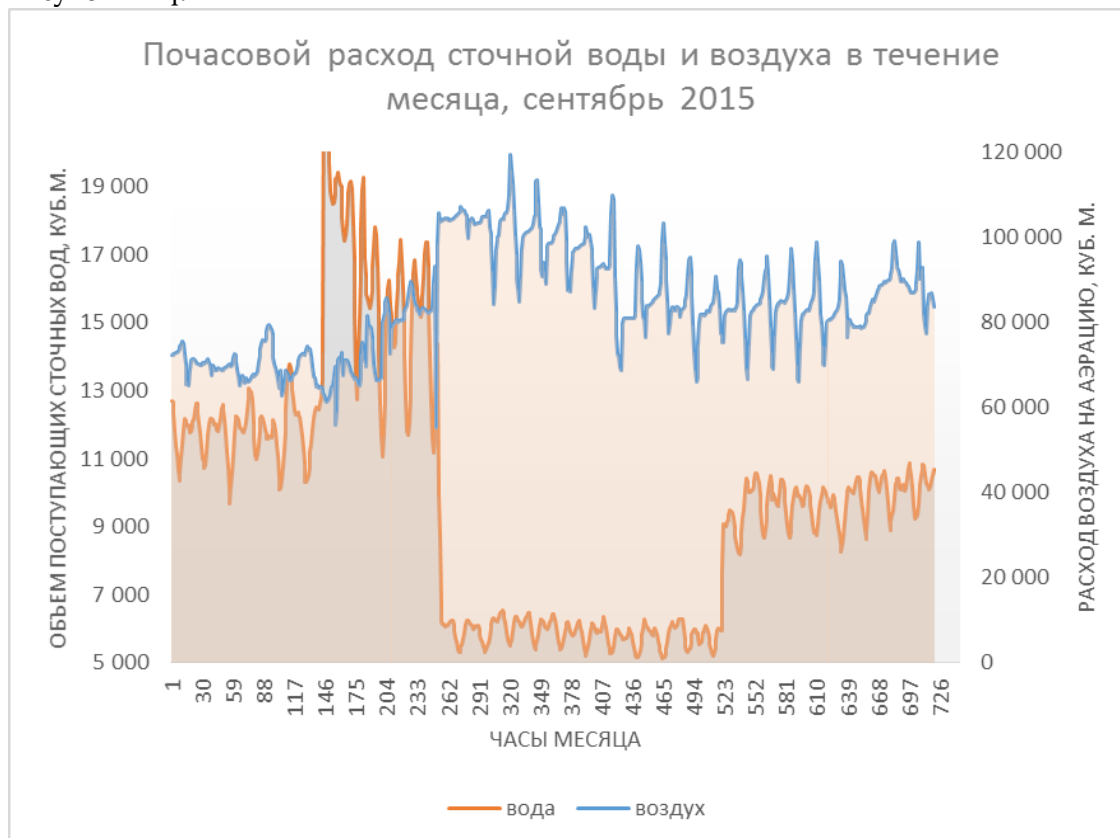
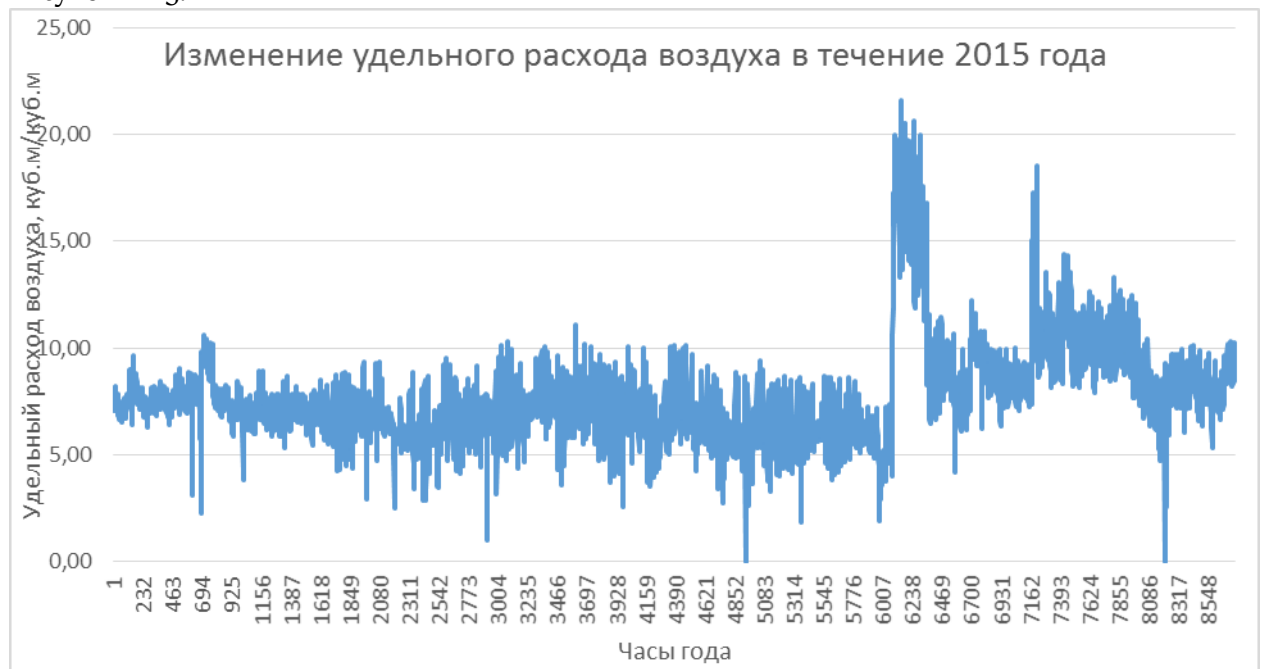


Рисунок №14.



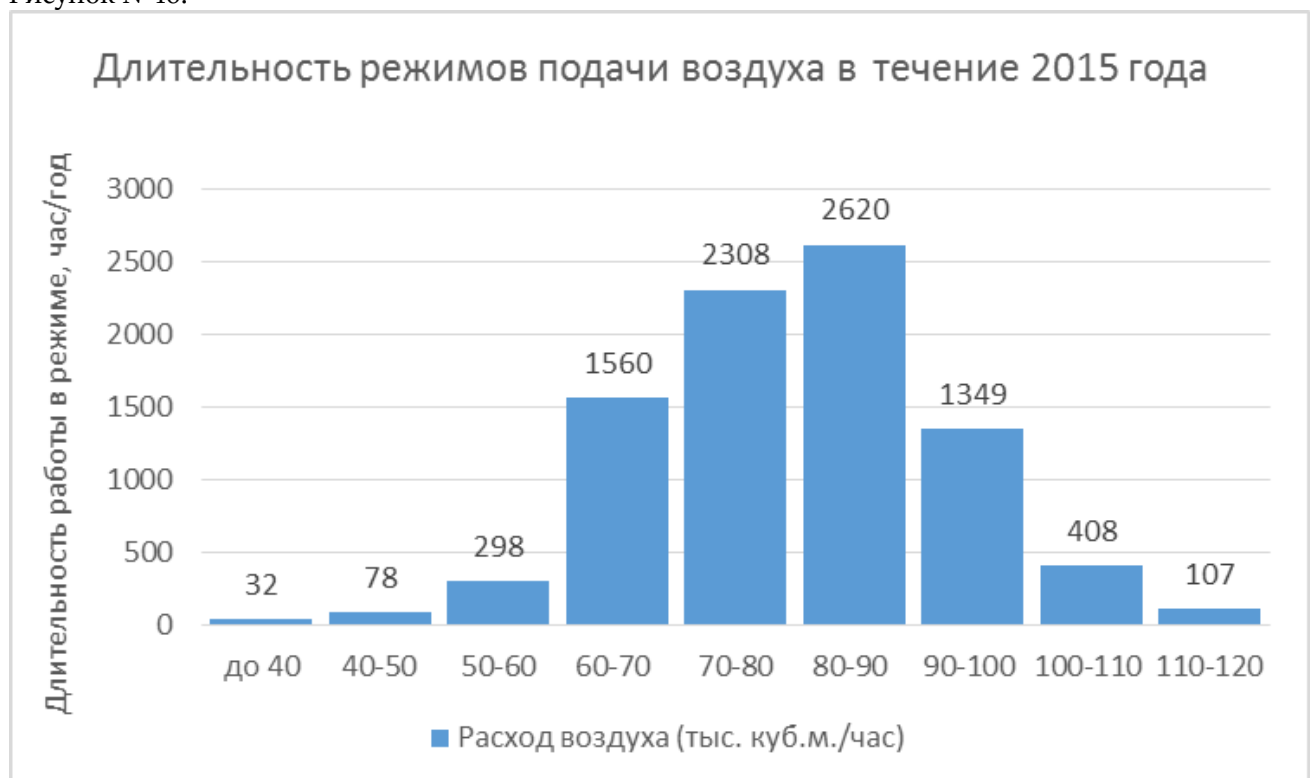
Большой потенциал оптимизации объема подачи воздуха в аэротанки КОС 250 тыс. м³/сут виден на графике изменения удельного расхода воздуха. При регламентных значениях удельного расхода 3-8 м³/ м³ сточной воды, заметны существенные отклонения от этих значений (Рисунок №15). Кроме того, можно предположить существенный потенциал оптимизации подачи воздуха внутри интервала регламентных значений.

Рисунок №15.



Анализ длительности режимов подачи воздуха (Рисунок №16) свидетельствует о том, что 89,5% времени в году подача воздуха составляет от 60 до 100 тыс. м³/час. Максимальные и минимальные режимы подачи воздуха отмечались только в течение 10,5% времени.

Рисунок №16.



6.3. Общие выводы из анализа исходных данных

Анализ часовых исходных данных КОС 250 тыс. м³/сут позволяет сделать следующие выводы по работе азотенков:

Высокая часовая неравномерность суточного и сезонного расхода сточной воды (РСВ);

Сильное несоответствие объемов подачи воздуха и сточной воды, даже при учете широкого диапазона удельного расхода воздуха (УРВ) на 1 м³ сточной воды, составляющий для КОС 250 тыс. м³/сут 3-8 м³/м³;

В соответствии с п. 2 настоящего перечня в ходе расчетов выявлены следующие недостатки системы аэрации КОС 250 тыс. м³/сут:

- перерасход воздуха составляет- 13%;
- перерасход электроэнергии составляет- 26%,

При небольшом перерасходе воздуха на воздуходувках ЦНВ-800/1,6 и Н.750-23-6 (для 68 кПа) наблюдается значительный перерасход потребления электроэнергии (ПЭЭ).

При высокой температуре наружного воздуха в летний период неэффективная работа (с низким КПД) воздуходувок ЦНВ-800/1,6;

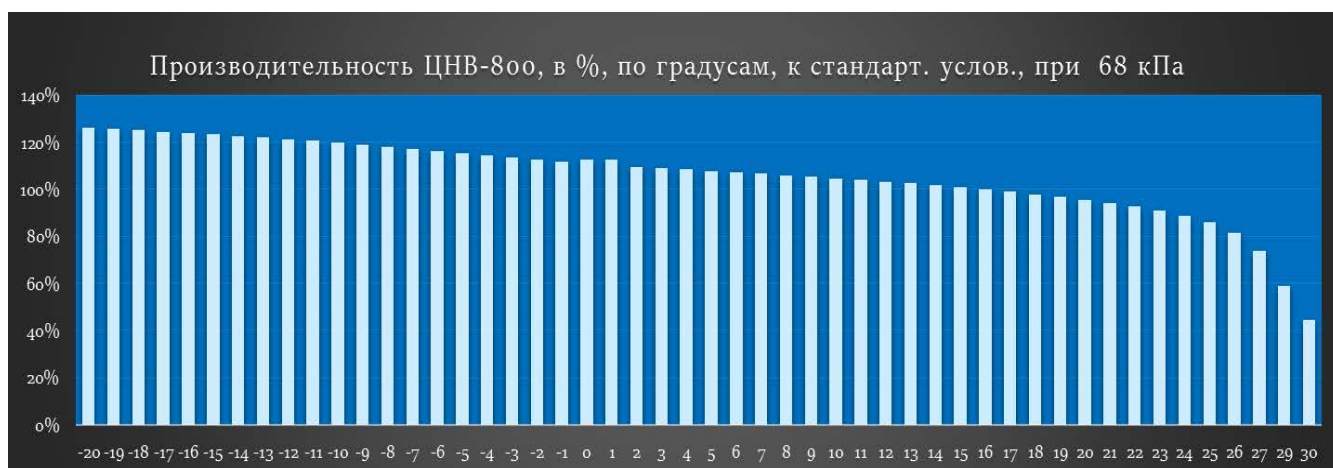


Рис № 17. Производительность ЦНВ-800/1,6 при разных значениях температуры наружного воздуха

При существующей практике на КОС 250 тыс. м³/сут. наблюдается неэффективная параллельная работа воздуходувок с разными характеристиками.

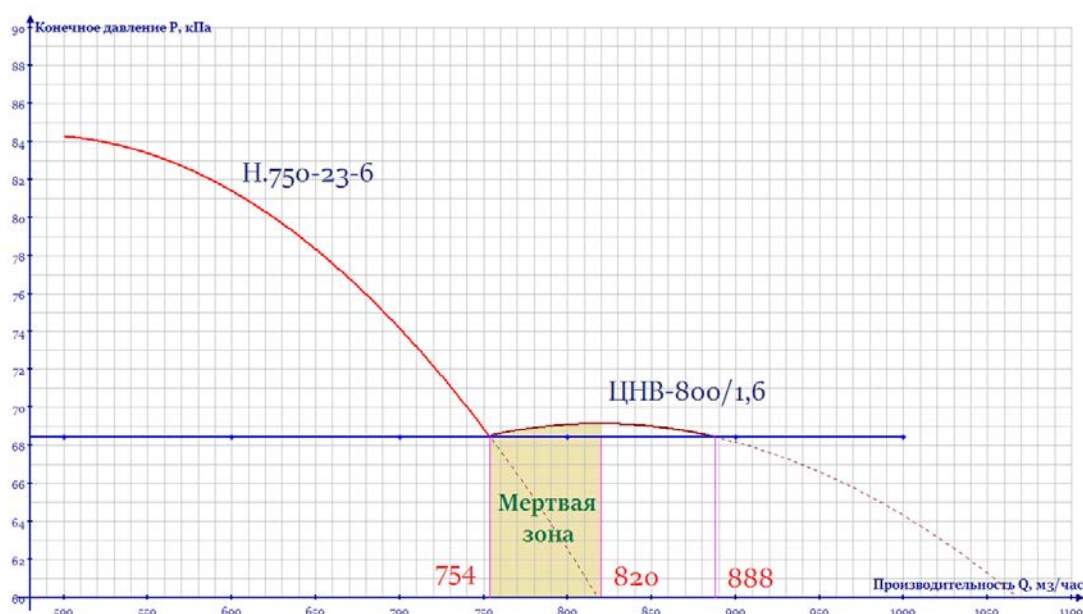


Рисунок №18. Неэффективная параллельная работа воздуходувок Н.750-23-6 и ЦНВ-800/1,6.

При параллельной работе воздуходувок Н.750-23-6 и ЦНВ-800/1,6, как воздуходувок с разными характеристиками:

- возникают мертвые зоны, работа в которых крайне нежелательна т.к. может привести к разрушению машины;
- производительность, а соответственно эффективность ЦНВ-800/1,6 сильно снижается.

Регламент по УРВ, принятый для КОС 250 тыс. м³/сут, при наличии инструментов регулирования подачи воздуха может быть скорректирован на более узкий диапазон, что даст дополнительную экономию по РВ и ПЭЭ.

7. Предлагаемое оборудование ООО «Л-Старт»

Регулирование подачи воздуха с помощью входных направляющих лопаток и выходного регулируемого диффузора по признанию научного сообщества и эксплуатирующих организаций является не только идеальным способом стабилизации технологического процесса, но и реальной возможностью экономии электроэнергии при работе энергоемких воздуходувных агрегатов в системах аэрации очистных сооружений.

Компания ООО «Л-Старт» предлагает оборудование мирового уровня - центробежные одноступенчатые турбокомпрессоры с входными регулируемыми направляющими лопатками и регулируемым выходным диффузором производства компании GL-Turbo.



Компания GL-Turbo основана специалистами Массачусетского технологического института (MIT), г. Бостон, США. Международный офис компании находится в ведущем европейском научно-технологическом парке Scion DTU технического университета Дании, г. Копенгаген, руководителем которого является господин Мартин Карлсен, ранее много лет являвшийся президентом HV-TURBO (Siemens). Основные ответственные элементы турбокомпрессора, такие как шестеренки редуктора, импеллеры и т.д. производятся в США, сборочное производство и типовые испытания турбокомпрессора производятся в г. Уси, Китай.

Срок эксплуатации турбовентилятора составляет более 20 лет с большим межремонтным периодом.

7.1. Конструкция турбокомпрессора

Турбокомпрессор имеет компактный размер и высокую стабильность работы благодаря встроенным в единый корпус редуктора и направляющих лопаток.

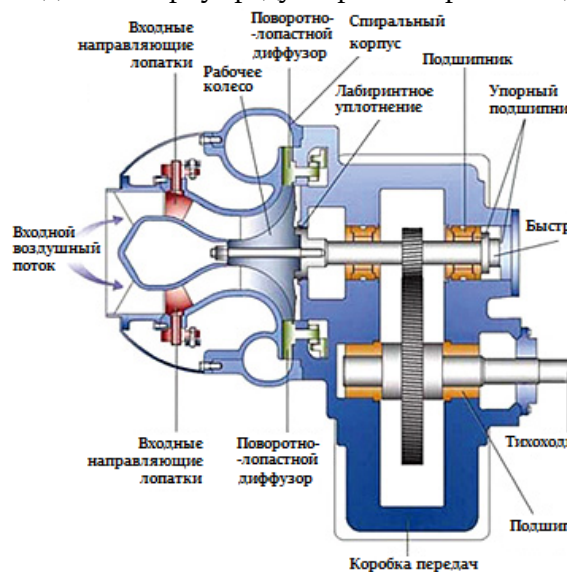
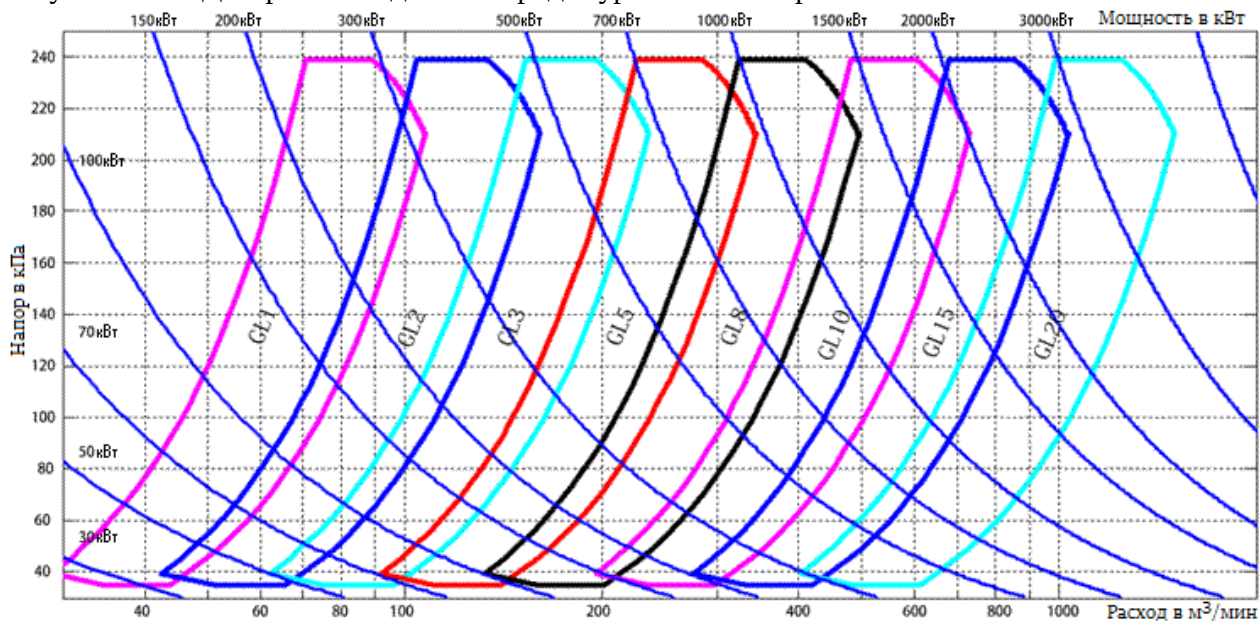


Рис № 19. Конструкция центробежного одноступенчатого турбокомпрессора со встроенным компрессором и направляющими входными и выходными лопатками.

7.2. Модельный ряд турбокомпрессоров

Модельный ряд турбокомпрессоров представлен 10-тью моделями с широким диапазоном напора и расхода воздуха.

Рисунок № 20. Диаграмма модельного ряда турбокомпрессоров.



Производительность – от 1000 м³/ч до 60 000 м³/час;

Диапазон производительности – от 100 % до 45 %;

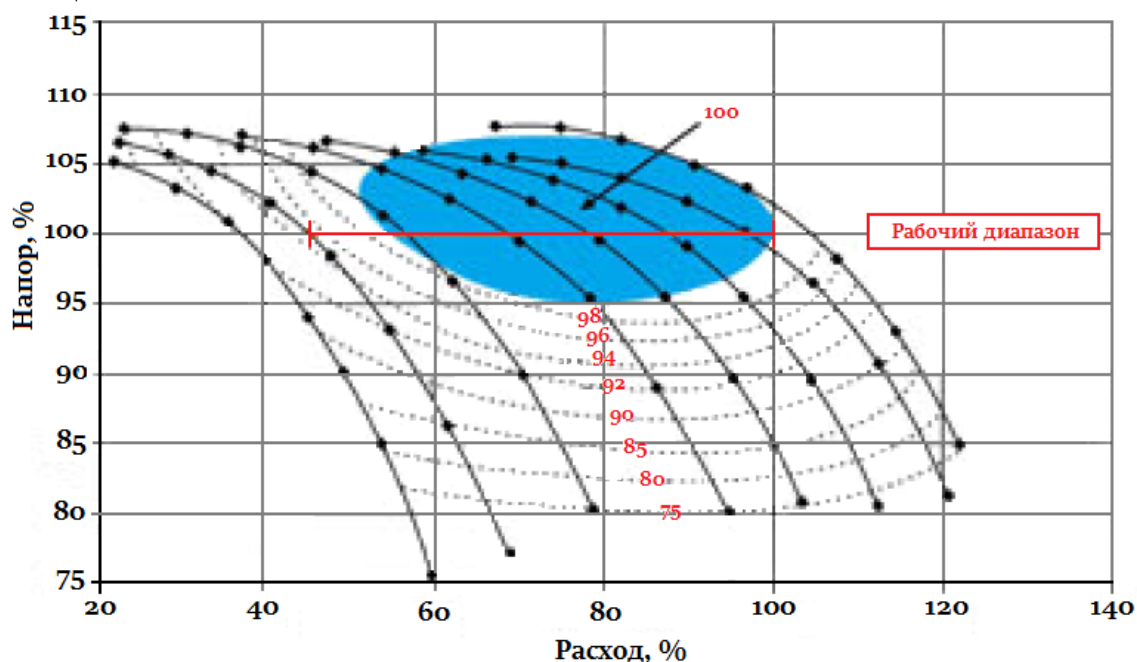
Диапазон превышения давления – от 40 кПа до 240 кПа (при 20°C, и давлении 101 кПа)

Мощность электродвигателя - от 37 кВт до 3 300 кВт;

Скорость электродвигателя – 3000 об/мин;

КПД – до 86 %;

Рис № 21. Газодинамические характеристики турбокомпрессора при различных углах поворота направляющих лопаток



7.3. Принцип работы турбокомпрессора

Принцип работы турбокомпрессора следующий: Через воздухозаборник воздух попадает на регулируемые входные направляющие лопатки, которые направляют поток воздуха под углом по ходу вращения рабочего колеса, создавая равномерное осесимметричное поле скоростей и обеспечивая установившийся поток воздуха перед рабочим колесом, а также вход потока в рабочее колесо с минимальными потерями.

Рабочее колесо (крыльчатка) разгоняет воздушный поток, который поступает на регулируемые, обтекаемой формы, направляющие лопасти (называемые обратным направляющим аппаратом) диффузора, расположенного за рабочим колесом.

Лопасти диффузора образуют лопаточный венец, в котором повышается давление за счет снижения скорости воздуха, однако поток остается закрученным, что позволяет уменьшить потери на трение.

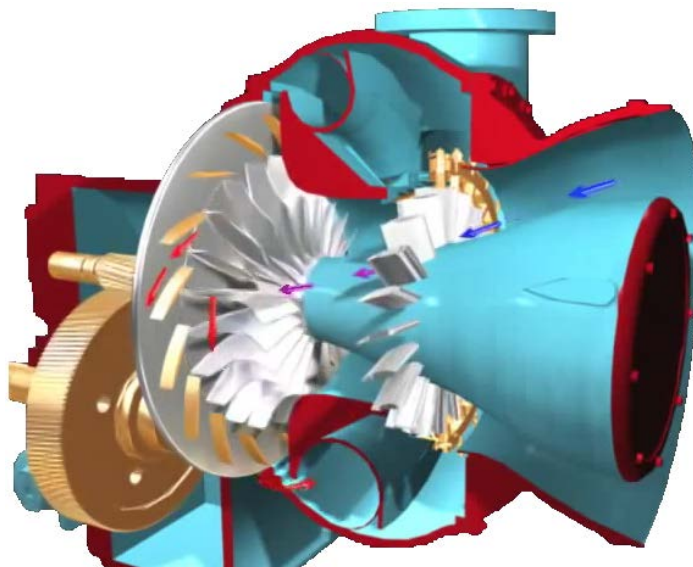


Рисунок № 22. Движение потока в турбокомпрессоре

Согласованные повороты лопастей входных и выходных направляющих механизмов позволяют эффективно регулировать расход в диапазоне от 100% до 45% от номинала и оптимально потреблять энергию.

Рис № 24. Полностью открытые входные направляющие лопатки

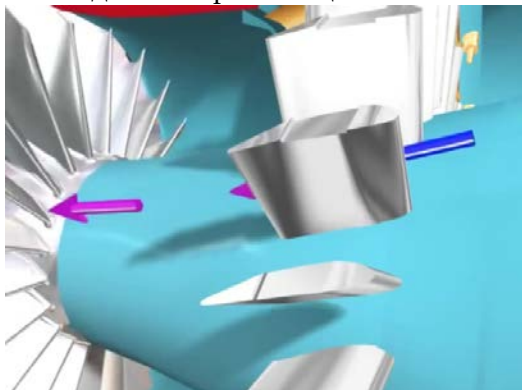


Рис № 25. Полностью закрытые входные направляющие лопатки



Рис № 26. Полностью открытые лопасти диффузора



Рис № 27. Полностью закрытые лопасти диффузора



7.4. Особенности строения

Рис № 28 Крыльчатка



Корпус крыльчатки (рабочее колесо) спроектирован с использованием 3D моделирования с учетом последних достижений в области аэродинамических теорий и обеспечивает максимальную эффективность. Крыльчатка изготовлена из высокопрочного алюминиевого сплава и обработана с применением прецизионных станков. Лопасти крыльчатки изогнуты назад и имеют полуоткрытую форму. Угол изогнутости лопаток проектируется в соответствии с используемым диффузором и направляющими лопатками и изготавливается индивидуально под конкретный объект, что позволяет повысить КПД при фактических расходах на объекте и минимизировать потери.

В корпус турбокомпрессора встроен редуктор, обеспечивающий вращение быстроходного вала со скоростью до 30 000 об/мин.

Редуктор турбокомпрессора изготовлен из высококачественного чугуна GG25 (или выше), что гарантирует прочность и длительный срок эксплуатации. Высокоточные косозубые шестерни и валы выполнены из высоколегированной стали со специальным покрытием поверхности и производятся в США.



Рис № 29 Корпус редуктора



Рис № 30 Корпус редуктора с установленным валом с крыльчаткой и зубчатой передачей

Радиальные и упорные подшипники скольжения изготовлены из бронзы, подшипники ведомого вала дополнительно покрыты баббитом. Подшипники имеют несколько самоустанавливающихся вкладышей и принудительную систему смазки.

Ресурс подшипников составляет 100 тыс. час.

Бесконтактные кольцевые уплотнения выполнены из бронзы, они отделяют масляную часть вала ротора от воздушной и предотвращают утечки воздуха и масла исключая засорение воздушного потока маслом.



Рис № 31 Подшипник и сальники подшипников



Рис № 32 Датчик контроля перегрузки

В турбокомпрессоре реализована двойная защита от перегрузок:

- механическая защита;
- программный модуль обнаружения и предотвращения перегрузок.

7.5. Маслосистема турбокомпрессора

Надежность и стабильность маслосистемы обеспечивается главным механическим насосом и вспомогательным электрическим насосом. Контроль функционирования маслосистемы осуществляется запатентованным электронным блоком контроля маслосистемы.

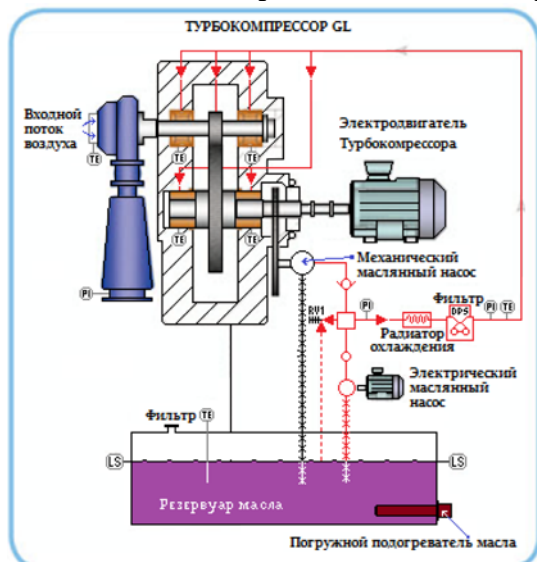


Рис № 33 Схема маслосистемы турбокомпрессора



Рис № 34 Блок электронного контроля работы маслосистемы

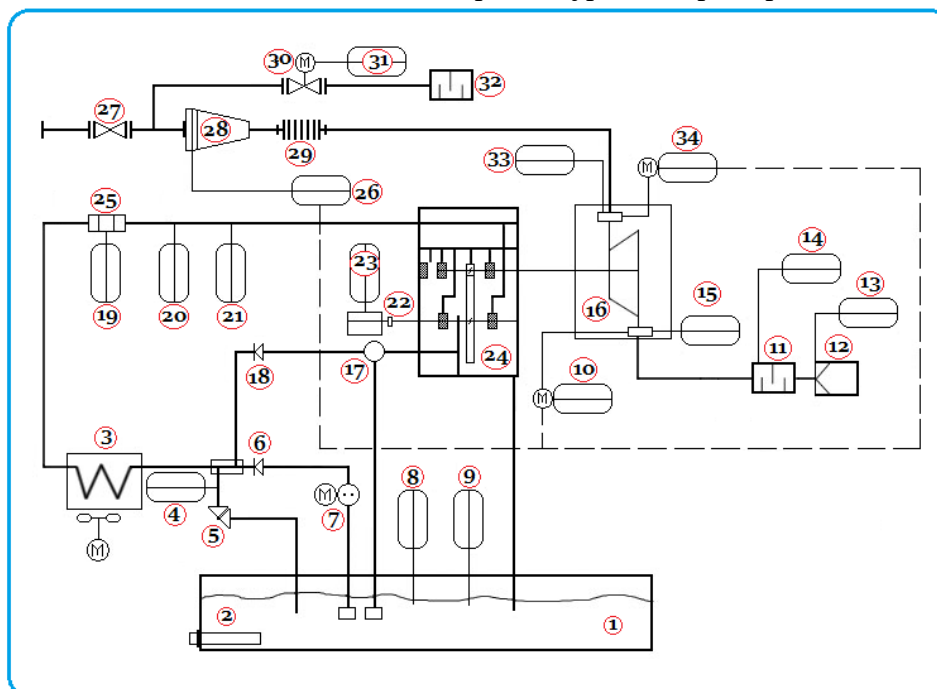


Рис № 35 Радиатор воздушного охлаждения масла

7.6. Мониторинг технического состояния турбокомпрессора

В турбокомпрессоре GL реализована функция мониторинга технического состояния основных узлов, по данным встроенных в турбокомпрессор интеллектуальных датчиков и программного обеспечения системы управления турбокомпрессором.

Рис № 36 Схема мониторинга турбокомпрессора



Где:

- | | |
|---|---|
| 1 – Резервуар масла в поддоне; | 18 – Обратный клапан; |
| 2 – Погружной ТЭН для подогрева масла; | 19 – Датчик дифференциального давления; |
| 3 – Радиатор воздушного охлаждения масла; | 20 – Датчик температуры; |
| 4 – Манометр давления; | 21 – Датчик контроля перепада давления; |
| 5 – Клапан регулирования давления масла; | 22 – Главный привод турбокомпрессора; |
| 6 – Обратный клапан; | 23 – Датчики температуры привода (3 шт.); |
| 7 – Электронасос маслосистемы; | 24 – Встроенный редуктор; |
| 8 – Датчик температуры масла; | 25 – Масляный фильтр; |
| 9 – Датчик уровня масла; | 26 – Датчик давления; |
| 10 – Привод входных направляющих лопаток; | 27 – Обратный клапан; |
| 11 – Входной глушитель; | 28 – Конусный направляющий диффузор; |
| 12 – Входной воздушный фильтр; | 29 – Пластинчатый компенсатор; |
| 13 – Дифференциальный манометр давления; | 30 – Антипомпажный клапан; |
| 14 – Датчик температуры; | 31 – Привод антипомпажного клапана; |
| 15 – Концевой выключатель; | 32 – Антипомпажный глушитель; |
| 16 – Улитка турбокомпрессора; | 33 – Концевой выключатель; |
| 17 – Блок электронного контроля маслосистемы; | 34 – Привод лопаток выходного диффузора; |

Мониторинг турбокомпрессора позволяет осуществлять удаленный контроль состояния работы основных узлов в целях раннего обнаружения негативного изменения их состояния, которое может привести к переходу турбокомпрессора в аварийное состояние. Мониторинг значительно повышает надежность и безопасность работы турбокомпрессора. Система мониторинга оборудования позволяет реализовывать технологии малолюдной и безлюдной эксплуатации и осуществлять переход от неэффективных планово-предупредительных ремонтов оборудования к техническому обслужива-

нию и ремонту (ТОиР) по фактическому состоянию оборудования, что значительно экономит расходы на ТОиР.

7.7. Локальная панель управления турбокомпрессором

Локальная панель управления (ЛПУ) турбокомпрессором входит в комплект поставки турбокомпрессора. Основная функция ЛПУ – управление турбокомпрессором, контроль и защита основных параметров.

К основным функциям ЛПУ относятся:

- пуск/останов турбокомпрессора;
- мониторинг и технологическая защита агрегата;
- оптимизация работы агрегата (группы агрегатов);
- отображение параметров работы и состояния турбокомпрессора;
- автоматическое регулирование агрегата по обратной связи;
- управление задвижками на воздуховодах;
- управление вспомогательным оборудованием;

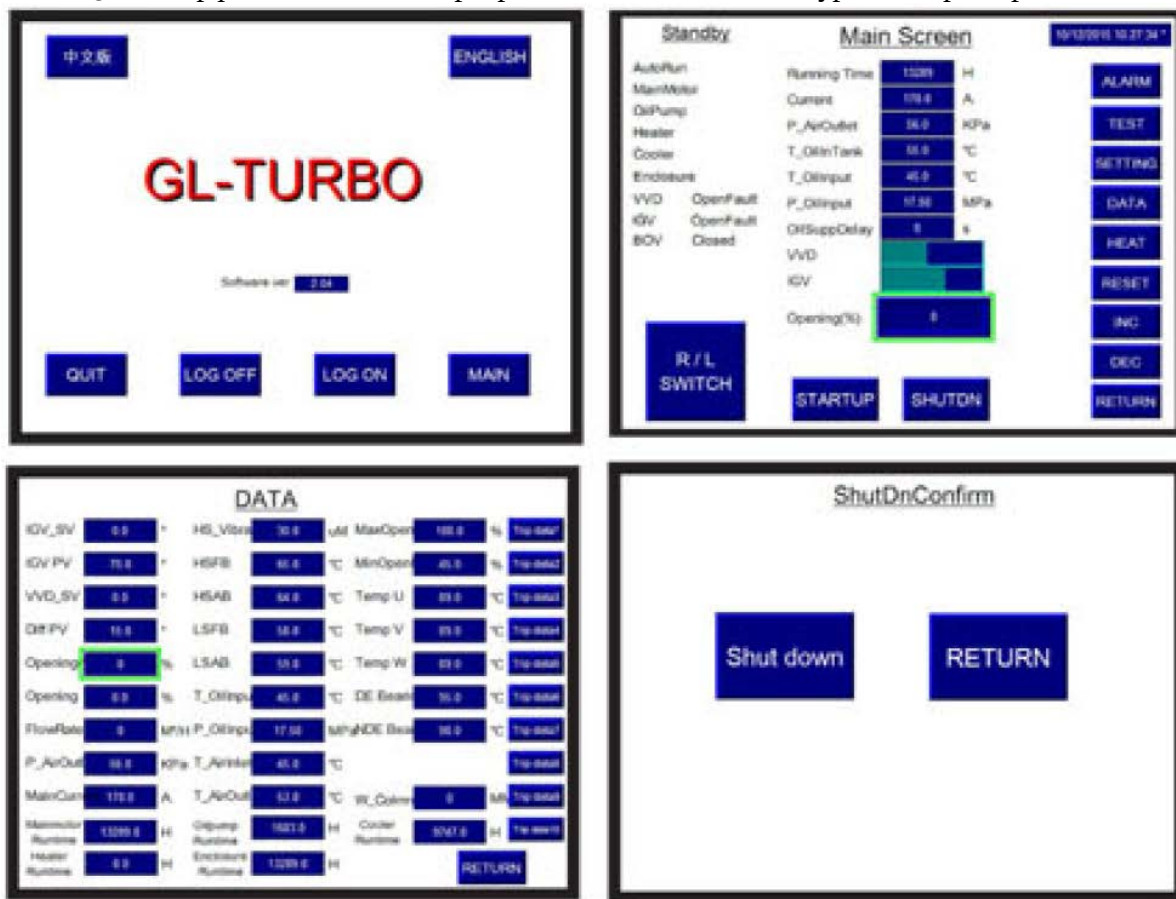


Рис № 37 Локальная панель управления турбокомпрессором

Перечень основных доступных параметров ЛПУ турбокомпрессора:

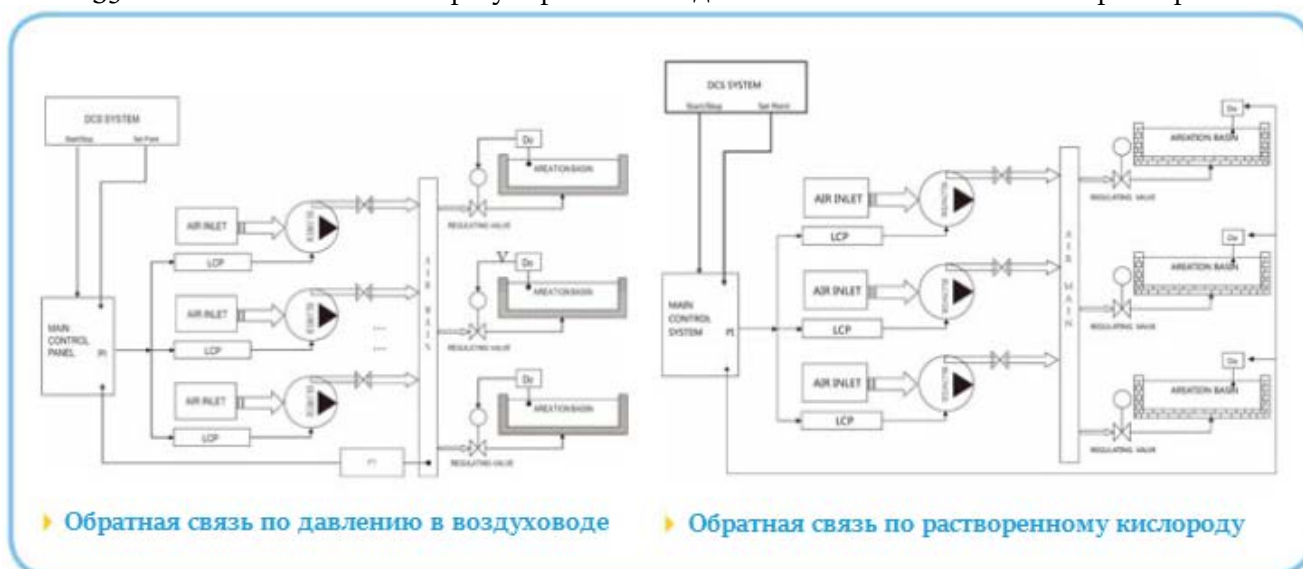
- установка углов поворота направляющих аппаратов при пуске и останове;
- контроль максимального и минимального повышения давления;
- калибровка входных и выходных направляющих аппаратов;
- контроль по температуре масла при запуске и останове;
- контроль по давлению масла при запуске и останове;
- отображение кривой производительности;
- отображение контролируемых параметров;

Рис № 38 Интерфейс локального программного обеспечения турбокомпрессора



Автоматическое технологическое регулирование, запрограммированное в ЛПУ турбокомпрессора, производится или по давлению в воздуховоде, или по растворенному кислороду в аэротенках.

Рис № 39 Схемы автоматического регулирования по датчикам технологического параметра



7.8. Качество производства и продукции.

Турбокомпрессор соответствует требованиям всех международных стандартов. 100% выходной контроль качества производится в соответствии с последними редакциями стандартов ASME PTC-10 и ISO 5389. Производство сертифицировано по ISO 9001: 2008 и ISO 14001: 2004.

Производство оснащено современными испытательными стендами.

Обязательные испытания включают в себя:

- испытание балансировки нагрузки;
- испытание превышения скорости;
- испытания производительности агрегата.

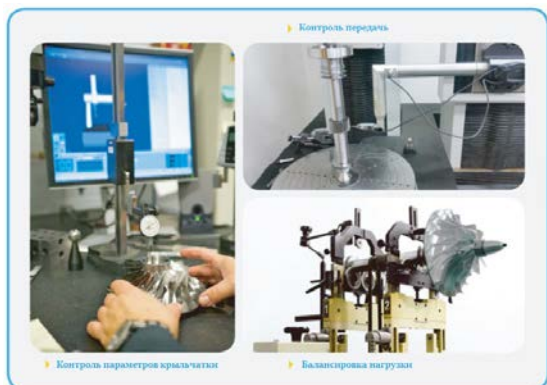


Рис № 40 Этапы испытаний



Рис № 41 Испытательный стенд

7.9. Параллельная работа GL-Turbo с существующими воздуходувками

Одним из основных преимуществ турбокомпрессоров GL-Turbo с регулируемыми направляющими лопатками является их эффективная, параллельная работа с существующими воздуходувками, при этом турбокомпрессор GL-Turbo может подбираться непосредственно на объем регулируемого расхода, что намного сокращает объем инвестиций при сохранении эффекта экономии.

Диапазон регулирования, предлагаемого ООО «Л-Старт» турбокомпрессора GL-20 с параметрами 48 000 м³/час и избыточном давлении 60 кПа (при стандартных условиях) составляет 55%.

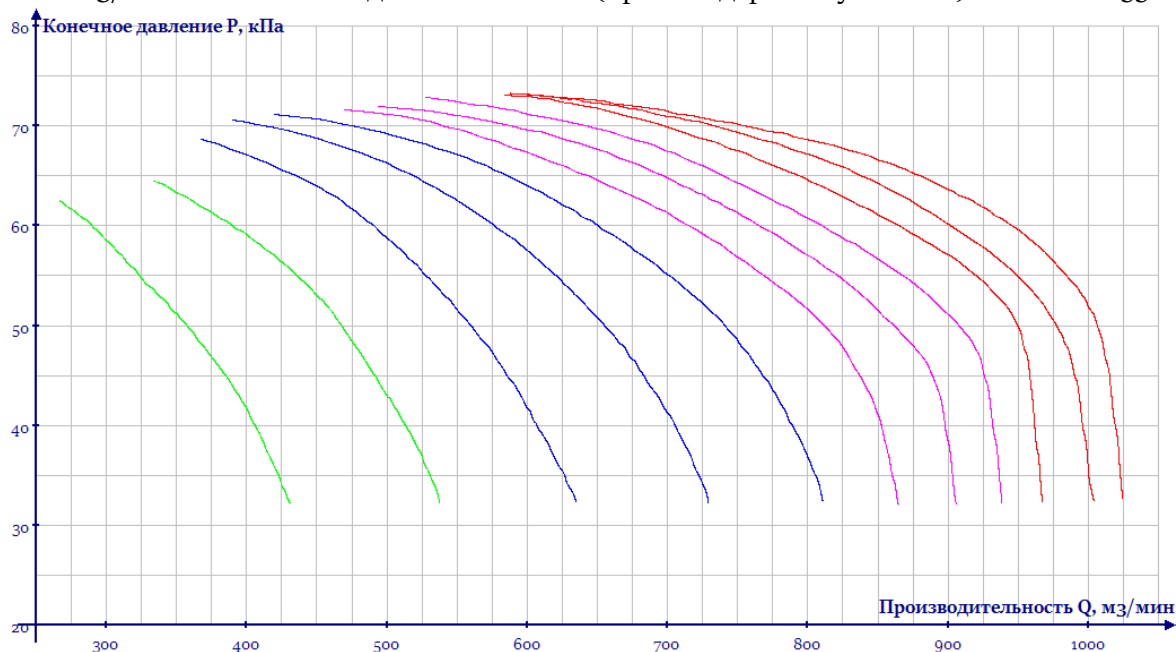


Рисунок №42 Графики ГДХ GL-20 с поворотом лопаток на 5 %

Турбокомпрессор идеально (без образования мертвых зон) работает в параллель с существующими воздуходувками причем как с Н750-23-6 так и с ТВ-300.

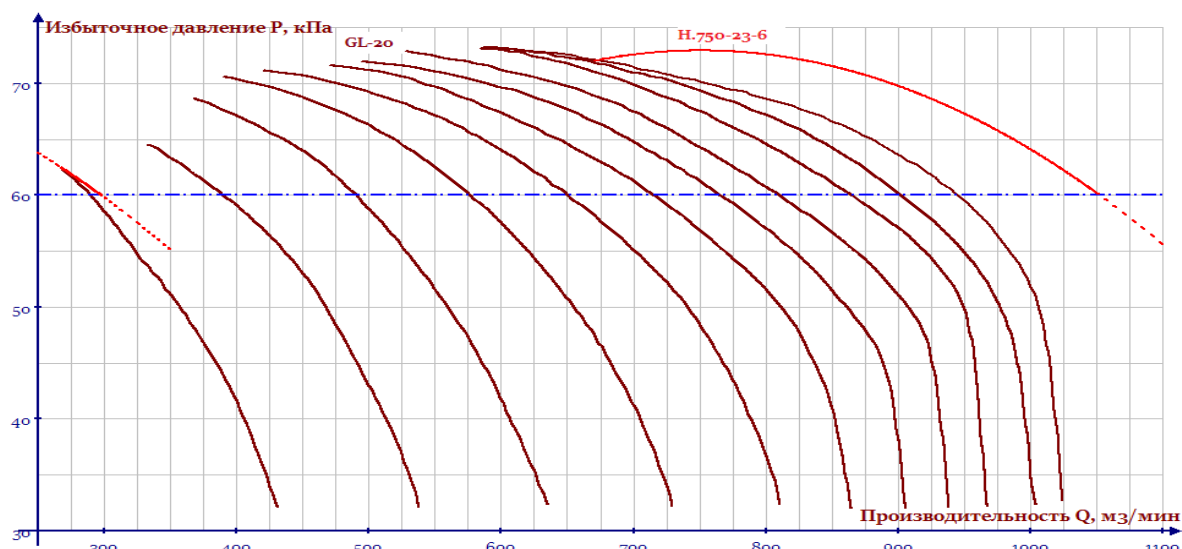


Рисунок № 43 Параллельная работа GL-20 и H.750-23-6

7.10. Установка GL-Turbo в мобильное здание.

Турбокомпрессор может быть установлен в МЗ в непосредственной близости от аэротенков, что исключает работы по демонтажу, монтажу внутри здания и сохраняет возможность возврата при необходимости к старой существующей схеме.

Функция мониторинга технического состояния основных узлов, описанная в разделе 6.6. позволяет осуществлять удаленный контроль за состоянием GL-Turbo и эксплуатировать оборудование в малообслуживаемом режиме.



Рисунок № 44. Мобильное здание

Мобильное здание далее (МЗ) предназначено для размещения в нем агрегатов GL-Turbo и возможно дополнительных ячеек КСО. МЗ могут иметь контейнерное и стационарное исполнение.

Контейнерное исполнение используется, для возможных транспортировок, пример контейнерного исполнения приведен на рис выше.

Несущие и ограждающие конструкции рассчитаны на температуру наружного воздуха до минус 60°C, давление снегового покрова до 1,5 кПа (150 кгс/м²), нормативное значение ветрового давления до 0,60 кПа (60 кгс/м²).

Нормальная работа МЗ обеспечивается в следующих условиях:

- высота установки над уровнем моря не более 1000 м;
- температура окружающего воздуха от минус 60°C до плюс 55°C;
- среднесуточная относительная влажность воздуха до 80 % при плюс 15°C.

МЗ представляет собой блок - бокс полной заводской готовности.

В МЗ устанавливается:

- агрегаты (двигатель+турбокомпрессор) GL-Turbo;
- приточно-вытяжная система вентиляции;
- пожарно-охранная сигнализация;
- система поддержания микроклимата;
- высоковольтные ячейки КСО, или низковольтные коммутационные шкафы.

Конструкция МЗ имеет каркасно-панельное решение. Каркас МЗ выполнен из металлического швеллера, покрытого кремнеорганикой, стены, кровля изготовлены из панелей типа "сэндвич" с наполнителем из минваты, пол металлический, рифленый.

Возможно исполнение стеновых панелей с наполнителем из базальта, пенопласта, полиуретана, а также по набивной технологии. Внутренняя обшивка выполнена из гипсоволоконных плит. МЗ имеет систему освещения, отопления и вентиляции. Планировка дверей определяется на основе технологического задания заказчика. Для изготовления корпуса МЗ используется листовая сталь толщиной от 1,0 до 3,0 см. Всё это позволяет эксплуатировать МЗ в районах с суровыми климатическими условиями.

Вводы кабелей высокого напряжения и выводы кабелей 0,4 кВ выполняются сквозь основания МЗ, для чего предусмотрены специальные отверстия. Для удобства подвода кабелей МЗ устанавливается на свайные основания, плиты или ленточный фундамент на высоте определяемой проектом от планировочной отметки земли.

Конструкция МЗ обеспечивает свободный доступ для обслуживания и ремонта электрооборудования.

8. Предлагаемое решение

Для достижения эффекта экономии электроэнергии предлагается реализовать следующие мероприятия:

Установить турбовоздуходувку с входными направляющими лопатками GL-20 компании GL-Turbo. для параллельной работы с существующими нерегулируемыми воздуходувками ЦНВ-800-1,6 производства АО «Энергомаш» (Хабаровск) в помещении ГМЗ;

Использовать УПП для пуска существующих воздуходувок и устанавливаемой модели GL-20. Произвести необходимую доработку системы коммутации (при необходимости);

Оснастить аэротэнки КОС 250 тыс. м³/сут контрольно-измерительными приборами и управляемой запорной арматурой для работы в управляемом режиме подачи воздуха;

Создать автоматизированную систему подачи воздуха в аэротэнки КОС 250 тыс. м³/сут;

Осуществлять управление подачей воздуха по показаниям оксиметров и по датчику расхода поступающей сточной воды.

9. Описание методики расчета ТЭО

9.1. Общие замечания

Расчет ТЭО по внедрению турбокомпрессоров GL-Turbo осуществлялся по методу сравнения параметров работы системы аэрации ДО внедрения и ПОСЛЕ внедрения.

При расчете параметров РВ и ПЭЭ учитывалось влияние окружающей среды на работу оборудования.

Все расчеты проведены для каждого часа в течение 2015 г.

При расчете ТЭО использовались исходные данные по КОС 250 тыс. м³/сут.

Перечень исходных данных:

- часовой расход сточной воды (PCB) за 2015 г.;
- часовой расход воздуха (PB) за 2015 г.;
- суточный режим работы воздуходувок ГМЗ за 2015 г.;
- суточное потребление воздуходувок ГМЗ за 2015 г.;
- данные по давлению на выходе воздуходувки № 3 КОС 250 тыс. м³/сут. за неполный 2015 г.; (для расчетов были приняты допущения по использованию среднего значения давления, полученного из предоставленных данных, и использование его в качестве базового значения давления в системе в линии на КОС 250 тыс. м³/сут);
- таблицы отчетов по работе аэротенков с месячными данными за 2015 г.;
- технологические схемы сооружений;
- исходные 3-х часовые данные по наружной среде (температура наружного воздуха, влажность воздуха, атмосферное давление и плотность воздуха) за 2015 г были получены от метеостанции; (в расчете ТЭО использовались часовые данные по наружной среде. При расчете часовых данных из 3-х часовых данных наружной среды были приняты допущения по линейному изменению температуры на каждый час за 3-х часовой разрыв).

Все исходные данные представлены и использованы в файле расчета ТЭО.

9.2. Учет влияния температуры наружного воздуха на воздуходувки

Газодинамическая характеристика (ГДХ) воздуходувок приводится для стандартных условий окружающей среды, где:

- температура наружного воздуха $t = +20^{\circ}\text{C}$;
- барометрическое давление $p = 101,4 \text{ кПа}$;
- плотность воздуха $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$.

При изменении стандартных условий окружающей среды ГДХ воздуходувок изменяется.

При нагнетании нагретого воздуха ГДХ воздуходувки отпускается вниз, а при нагнетании охлажденного воздуха ГДХ поднимается вверх.

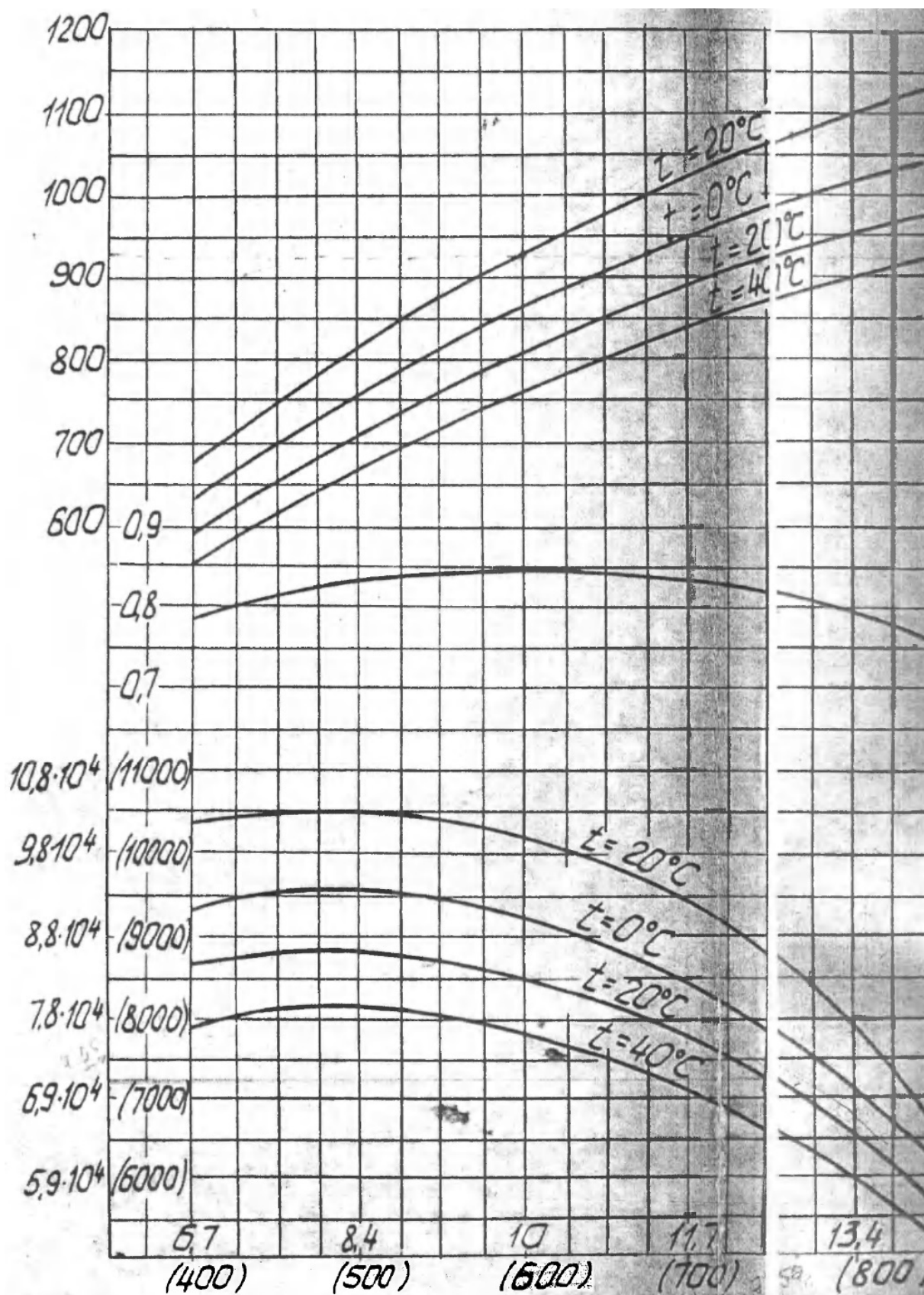
9.3. Оцифровка ГДХ воздухоудвки Н.750-23-6

Рисунок №45. ГДХ Н.750-23-6

Хабаровским заводом «Энергомаш» даны ГДХ воздухоудвки Н.750-23-6 для температур наружного воздуха: -20°C , 0°C , $+20^{\circ}\text{C}$, $+40^{\circ}\text{C}$.

Указанные характеристики были оцифрованы аппроксимированы и построены семейства графиков для каждого градуса в диапазоне от -20°C до +30°C.

Рисунок №46. Семейство графиков зависимости N, кВт от Q, м3/мин для Н.750-23-6

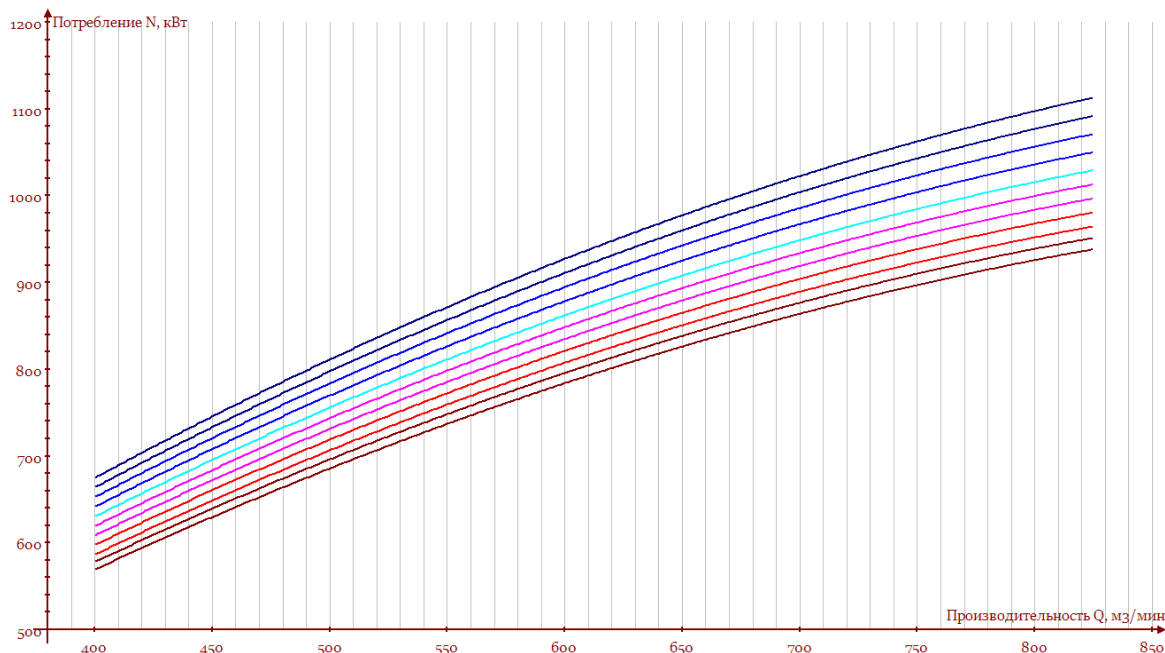
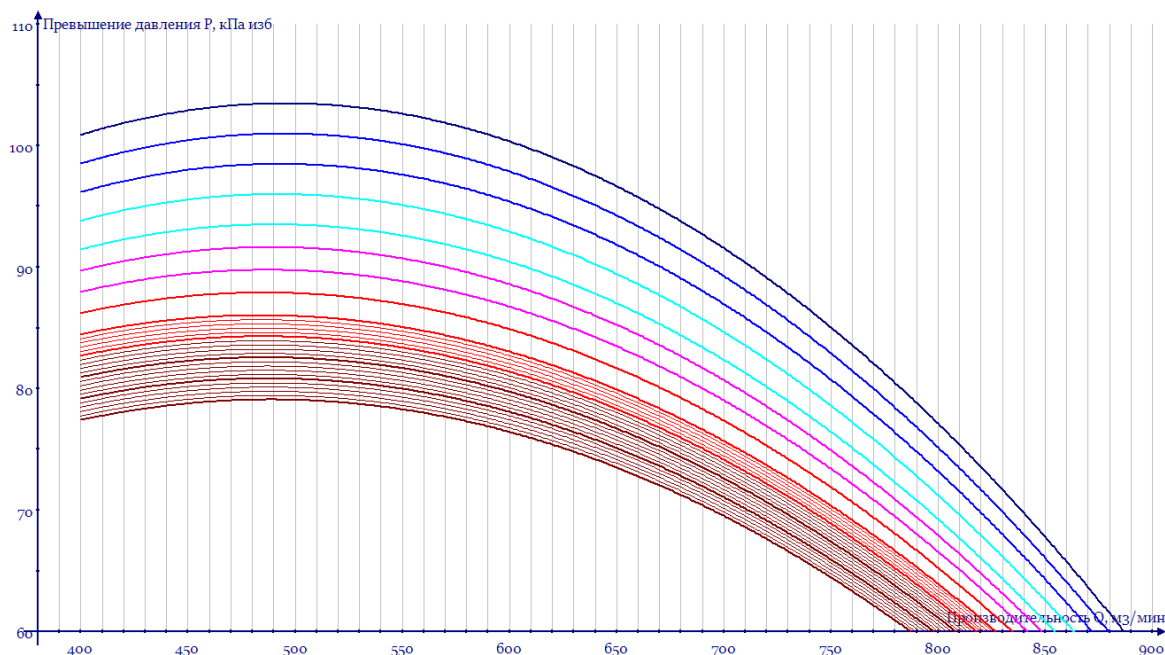


Рисунок №47. Семейство графиков зависимости P, кПа от Q, м3/мин для Н.750-23-6



Посредством регрессивного анализа графиков зависимости (или ГДХ) были получены формулы графиков для каждого градуса в диапазоне от -20°C до +30°C, которые представляют из себя полином второй степени.

Примеры формул графиков зависимости N, кВт от Q, м3/мин (для проверки) для Н.750-23-6:

$N = -9,117451 \cdot 10^{-4} \cdot Q^2 + 1,9852461 \cdot Q - 78,9103457$ _ для температуры воздуха $t = +30^\circ\text{C}$

$N = -9,5799794 \cdot 10^{-4} \cdot Q^2 + 2,0630005 \cdot Q - 85,3503612$ _ для температуры воздуха $t = +20^\circ\text{C}$

$N = -9,8111455 \cdot 10^{-4} \cdot Q^2 + 2,1408127 \cdot Q - 69,004644$ _ для температуры воздуха $t = 0^\circ\text{C}$

$N = -0,001027 \cdot Q^2 + 2,2890815 \cdot Q - 76,4293086$ _ для температуры воздуха $t = -20^\circ\text{C}$

Примеры формул графиков зависимости P, кПа от Q, м3/мин (для проверки) для Н.750-23-6:

$P = -(2,1383801 \cdot 10^{-4}) \cdot Q^2 + 0,2089412 \cdot Q + 28,0498967$ _ для температуры воздуха $t = +40^\circ\text{C}$

$P = -(2,2081114 \cdot 10^{-4}) \cdot Q^2 + 0,2136457 \cdot Q + 34,3433236$ _ для температуры воздуха $t = +20^\circ\text{C}$

$P = -(2,5182195 \cdot 10^{-4}) \cdot Q^2 + 0,2466718 \cdot Q + 33,0923729$ _ для температуры воздуха $t = 0^\circ\text{C}$

$P = -(2,8330212 \cdot 10^{-4}) \cdot Q^2 + 0,2805516 \cdot Q + 34,0045613$ _ для температуры воздуха $t = -20^\circ\text{C}$

По полученным формулам рассчитаны значения Q , м³/час и N , кВт по Н.750-23-6 для каждого градуса при соответствующем давлении в системе.

9.4. Оцифровка ГДХ воздуходувки ЦНВ-800/1,6

Поскольку для воздуходувки ЦНВ-800/1,6 отсутствуют ГДХ с учетом влияния температуры, были приняты ДОПУЩЕНИЯ по использованию соотношения ГДХ по влиянию наружной температуры характерные для Н.750-23-6. Считаем, что для экономических расчетов такие ДОПУЩЕНИЯ приемлемы.

Рисунок № 48. Семейство графиков зависимости N , кВт от Q , м³/мин для ЦНВ-800/1,6

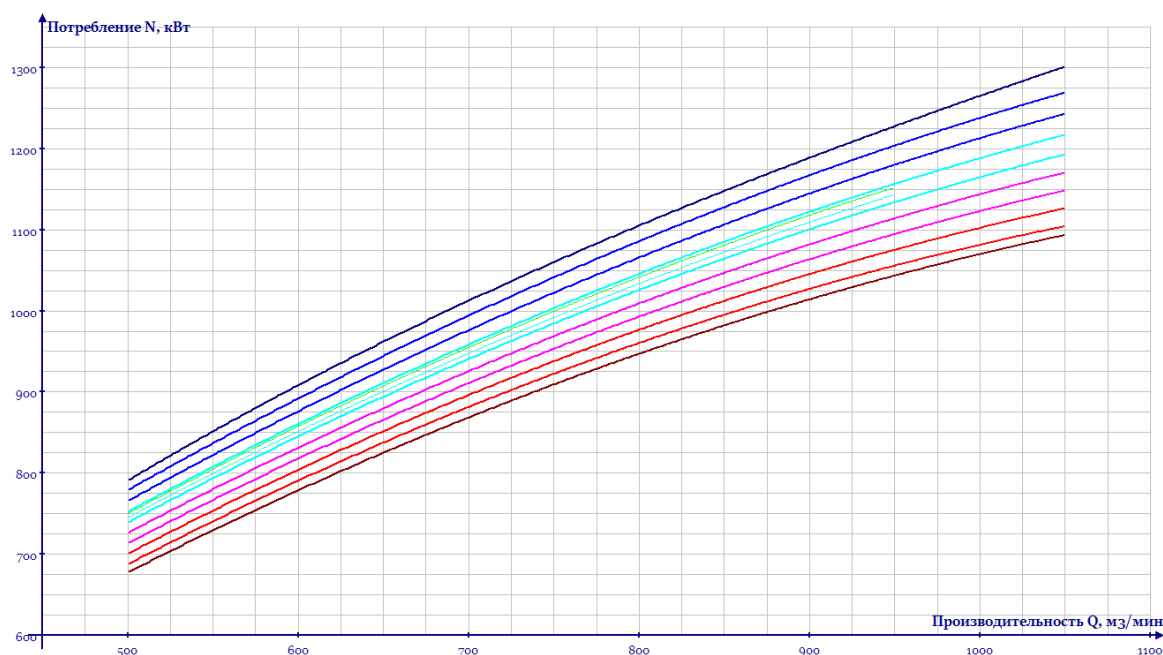
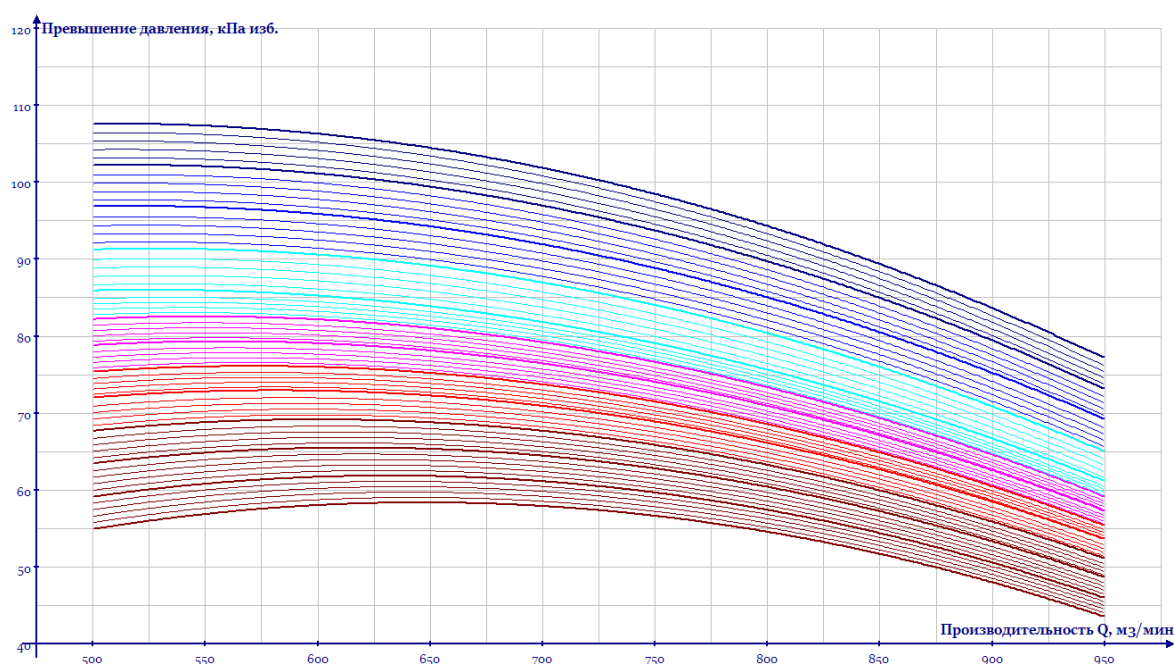


Рисунок № 49. Семейство графиков зависимости P , кПа от Q , м³/мин для ЦНВ-800/1,6



Примеры формул графиков зависимости N , кВт от Q , м³/мин (для проверки) для ЦНВ-800/1,6:

$N = -5,6886364 \cdot 10^{-4} \cdot Q^2 + 1,6383905 \cdot Q + 0,5236818$ _ для температуры воздуха $t = +25^{\circ}\text{C}$

$N = -5,6277273 \cdot 10^{-4} \cdot Q^2 + 1,6636592 \cdot Q + 22,2216515$ _ для температуры воздуха $t = +10^{\circ}\text{C}$

$N = -5,2115152 \cdot 10^{-4} \cdot Q^2 + 1,6331158 \cdot Q + 52,9150909$ _ для температуры воздуха $t = 0^{\circ}\text{C}$

$N = -5,4090909 \cdot 10^{-4} \cdot Q^2 + 1,7452879 \cdot Q + 51,9378788$ _ для температуры воздуха $t = -19^{\circ}\text{C}$

Примеры формул графиков зависимости P , кПа от Q , м³/мин (для проверки) для ЦНВ-800/1,6:

$P = -1,4721664 \cdot 10^{-4} \cdot Q^2 + 0,1765962 \cdot Q + 16,1863454$ _ для температуры воздуха $t = +25^{\circ}\text{C}$

$P = -1,4352195 \cdot 10^{-4} \cdot Q^2 + 0,1603169 \cdot Q + 34,5280784$ (кПа) _ для температуры воздуха $t = +10^{\circ}\text{C}$

$P = -1,3783461 \cdot 10^{-4} \cdot Q^2 + 0,1448892 \cdot Q + 47,9212982$ _ для температуры воздуха $t = 0^{\circ}\text{C}$

$P = -1,5727273 \cdot 10^{-4} \cdot Q^2 + 0,1606345 \cdot Q + 65,4481818$ _ для температуры воздуха $t = -19^{\circ}\text{C}$

По полученным формулам рассчитаны значения Q , м³/час и N , кВт по ЦНВ-800/1,6 для каждого градуса при соответствующем давлении в системе

9.5. Расчет оптимального РВ для КОС 250 тыс. м³/сут.

Фактический РВ для КОС 250 тыс. м³/сут. был представлен в исходных данных.

В таблицах отчетов по работе азотенков с месячными данными за 2015 г. указан регламент по УРВ м³/м³, который составляет диапазон от 3 до 8 м³/м³.

Рассчитан фактический УРВ м³/м³. Анализ фактического УРВ м³/м³ показал, что значительная часть фактических значений УРВ м³/м³ превышает или ниже диапазона регламента по УРВ м³/м³.

Для расчета оптимального УРВ м³/м³, все значения ниже и выше диапазона УРВ м³/м³ (3-8) были заменены на среднее значение внутри регламента УРВ м³/м³. Значения УРВ м³/м³ соответствующие регламенту УРВ м³/м³ были оставлены без изменения.

Средние значения внутри регламента для КОС 250 тыс. м³/сут. составляет - 6,54 м³/м³

Оптимальный РВ был получен в соответствии с оптимальным УРВ для соответствующего РСВ по каждому часу для каждого блока. Полученный оптимальный объем воздуха по каждому блоку для каждого часа 2015 г. был разделен на два объема:

- базовый объем воздуха, нагнетаемый существующими воздуходувками;
- регулируемый объем воздуха, для которого был осуществлен подбор GL-Turbo.

В результате подбора GL-Turbo определено что, для КОС 250 тыс. м³/сут, необходим турбокомпрессор GL-20, $Q = 48\ 000$ м³/час, $P = 70$ кПа изб., в количестве одного комплекта.

9.6. Расчет фактического и оптимального ПЭЭ и экономии ПЭЭ

Получив РВ для каждого градуса наружного воздуха в диапазоне от -20°C до $+30^{\circ}\text{C}$, по формулам находим ПЭЭ для каждого градуса наружного воздуха в диапазоне от -20°C до $+30^{\circ}\text{C}$.

В исходных данных мы имеем суточный режим работы воздуходувок ГМЗ за 2015 г. Для нахождения часового режима работы приняты ДОПУЩЕНИЯ по использованию среднего значения режима работы по одной машине для каждого часа соответствующих суток.

Для расчета ПЭЭ по полученным базовому РВ и регулируемому РВ для каждого часа находим ПЭЭ для существующих воздуходувок, работающих в базовом режиме и для подобранных GL-Turbo обеспечивающих регулируемый РВ. Сумма найденных ПЭЭ для двух режимов является оптимальным ПЭЭ.

Находим экономию ПЭЭ:

- относительно заявленного КОС 250 тыс. м3/сут ПЭЭ;
- относительно расчетного ПЭЭ с учетом влияния температуры наружного воздуха.

Экономия ПЭЭ для 2015 года для КОС 250 тыс. м3/сут. могла бы составить:

- относительно заявленного ПЭЭ в объеме. **5 015 039,80 кВт*час;**
- относительно расчетного ПЭЭ в объеме **6 706 228,22 кВт*час.**

10. Расчет простого срока окупаемости ТКП для КОС 250 тыс. м3/сут

10.1. Расчет простого срока окупаемости относительно заявленного ПЭЭ

Экономии ПЭЭ относительно заявленного составляет **5 050 040 кВт*ч в год.**

При стоимости электроэнергии в **2,5 руб./кВт*ч** (характерна для регионов центральной части России) объем экономии в денежном выражении относительно заявленного ПЭЭ составит: $2,5 * 5\,050\,040,00 = 12\,537\,600$ **руб. в год.** Простой срок окупаемости относительно заявленного ПЭЭ составит $46\,170\,000 / 12\,537\,600 = 3,68$ года

При стоимости электроэнергии в **4,15 руб./кВт*ч** (характерна для регионов Урала) объем экономии электроэнергии в денежном выражении составит: $4,15 * 5\,050\,040,00 = 20\,957\,666$ **руб. в год.** Простой срок окупаемости относительно заявленного ПЭЭ составит $46\,170\,000 \text{ руб.} / 20\,957\,666 \text{ руб.} = 2,06$ года

10.2. Расчет простого срока окупаемости относительно расчетного ПЭЭ

Экономии ПЭЭ относительно расчетного составляет **6 706 228 кВт*ч в год.**

При стоимости электроэнергии в **2,5 руб./кВт*ч** (характерна для регионов центральной части России) объем экономии в денежном выражении относительно заявленного ПЭЭ составит: $2,5 * 6\,706\,228 = 16\,765\,570$ **руб. в год.** Простой срок окупаемости относительно заявленного ПЭЭ составит $46\,170\,000 \text{ руб.} / 16\,765\,570 \text{ руб.} = 2,76$ года

При стоимости электроэнергии в **4,15 руб./кВт*ч** (характерна для регионов Урала) объем экономии электроэнергии в денежном выражении составит: $4,15 * 6\,706\,228 = 27\,830\,846$ **руб. в год.** Простой срок окупаемости относительно заявленного ПЭЭ составит $46\,170\,000 \text{ руб.} / 27\,830\,846 \text{ руб.} = 1,66$ года

11. Внедрение GL-Turbo по энергосервису

Простой срок окупаемости автоматической системы управления подачи воздуха в систему аэрации КОС 250 тыс. м³/сут мог бы составить 3,68 года при стоимости эл.энергии 2,5 руб. за кВт*час, и 2,06 года при стоимости эл.энергии 4,15 руб. за кВт*час.

Реализация энергосервисных контрактов (ЭСК) по схеме, принятой в России наиболее жизнеспособна только для проектов со сроком окупаемости не более 2,5 лет.

Настоящий проект в полном объеме реализации для ЭСК подходит только при стоимости эл.энергии более 4 руб. за кВт/час что соответствует для районов Урала Сибири и Дальнего Востока, где вероятность реализации ЭСК очень высока.

ООО «Л-Старт» предлагает внедрение решения с одним турбокомпрессоров GL-20 по энергосервису сроком на 5 лет.

Энергосервис предполагает реализацию всего проекта за счет энергосервисной компании (ЭСК), а выплата инвестиций осуществляется с сэкономленных средств. Кроме того, годовая экономия по проекту распределяется в процентном отношении между ЭСК и КОС 250 тыс. м³/сут.

Схема энергосервиса выглядит следующим образом.

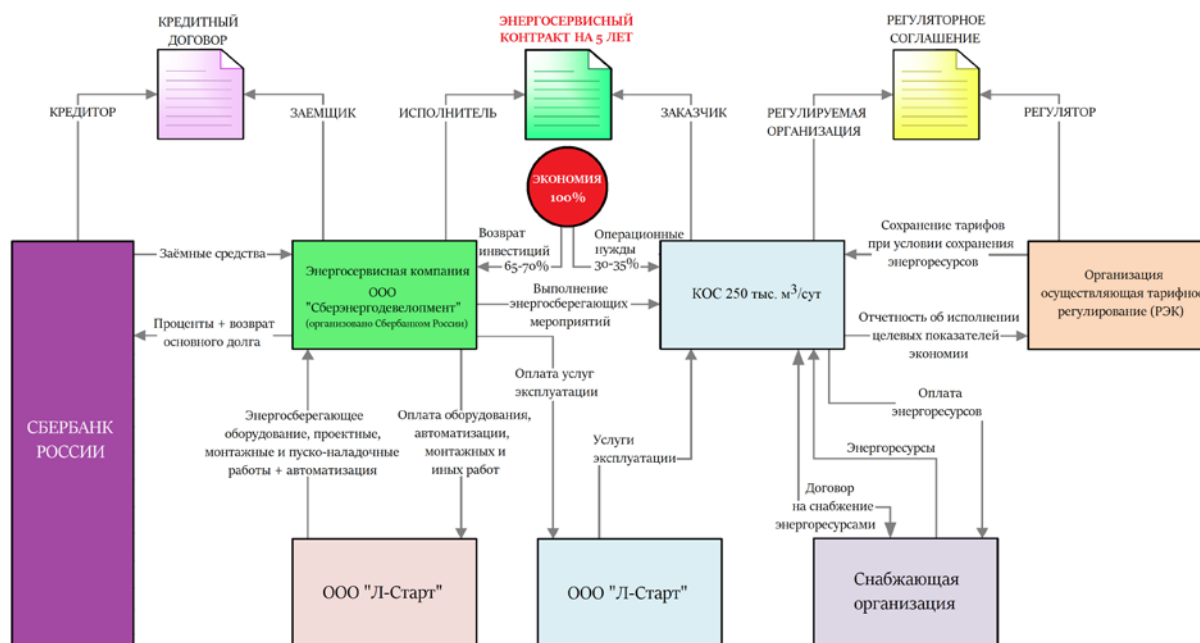


Рис 50. Структурная схема энергосервисного контракта.

По официальному запросу ООО «Л-Старт» в ФАС России получен положительный ответ о сохранении сэкономленных средств в течении 5 лет, для регулируемых организаций при: «При снижении удельного расхода электрической энергии и объема используемой мощности средства, сэкономленные в результате уменьшения указанных расходов при условии выполнения производственной программы в полном объеме, не исключаются при расчете тарифов регулируемой организации в течение 5 лет, начиная от года, следующего за годом, в течение которого была получена экономия указанных средств.» Полный ответ ФАС России прилагается.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ
АНТИМОНОПОЛЬНАЯ
СЛУЖБА

(ФАС России)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ РУКОВОДИТЕЛЯ

Садовая Кудринская, 11

Москва, Д-242, ГСП-3, 125993

тел. (499) 755-23-23, факс (499) 755-23-24

delo@fas.gov.ru

http://www.fas.gov.ru

ООО «Л-СТАРТ»

Старопетровский проезд,
д. 7А, к. 23,
г. Москва, 125130

04.04.2016 № ВК/46316/16

На № _____ от _____

О рассмотрении обращения
от 03.06.2016 № 415

Федеральная антимонопольная служба в рамках своей компетенции рассмотрела обращение ООО «Л-СТАРТ» от 03.06.2016 № 415 о разъяснении действующего законодательства и сообщает следующее.

В соответствии с пунктом 64 Основ ценообразования в сфере водоснабжения и водоотведения, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 13.05.2013 № 406, при регулировании тарифов методом доходности инвестированного капитала или методом индексации расходы на приобретение электрической энергии (мощности) включаются в необходимую валовую выручку в объеме, определенном исходя из удельных расходов на электрическую энергию (мощность) в расчете на объем поданной воды (принятых сточных вод) и объем используемой мощности, а также исходя из плановых (расчетных) цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность).

При снижении удельного расхода электрической энергии и объема используемой мощности средства, сэкономленные в результате уменьшения указанных расходов при условии выполнения производственной программы в полном объеме, не исключаются при расчете тарифов регулируемой организации в течение 5 лет, начиная от года, следующего за годом, в течение которого была получена экономия указанных средств.

Дополнительно сообщаем, что ФАС России постоянно ведется работа по совершенствованию действующего законодательства в сфере жилищно-коммунального хозяйства, в связи с чем Ваши предложения по внесению изменений в нормативные правовые акты будут рассмотрены в случае их поступления в установленном порядке.



2016-68706(2)

В.Г. Королев

42345

12. Выводы.

Процесс подачи воздуха в аэротенки в условиях больших сезонных и суточных перепадов поступления сточной воды должен быть автоматизирован. Регулирование в ручном режиме связано с большими потерями;

1. Обоснованный расчет ТЭО необходимо проводить при анализе часовых параметров работы КОС;

2. Параллельная работа многоступенчатых машин с разными характеристиками неэффективна, и приводит к дополнительным потерям электроэнергии, а также создает опасные зоны нестабильной работы этих машин;

3. Регулирование подачи воздуха посредством GL-Turbo экономически обосновано только при параллельной работе последних с многоступенчатыми центробежными машинами;

4. Экономия электроэнергии и сроки окупаемости экономически обоснованного использования GL-Turbo позволяют проводить внедрение на условиях энергосервисного контракта;

5. Регулируемые организации вправе сохранять сэкономленные средства в течение 5 лет, начиная от года, следующего за годом, в течение которого была получена экономия, при снижении удельного расхода электрической энергии и объема используемой мощности.

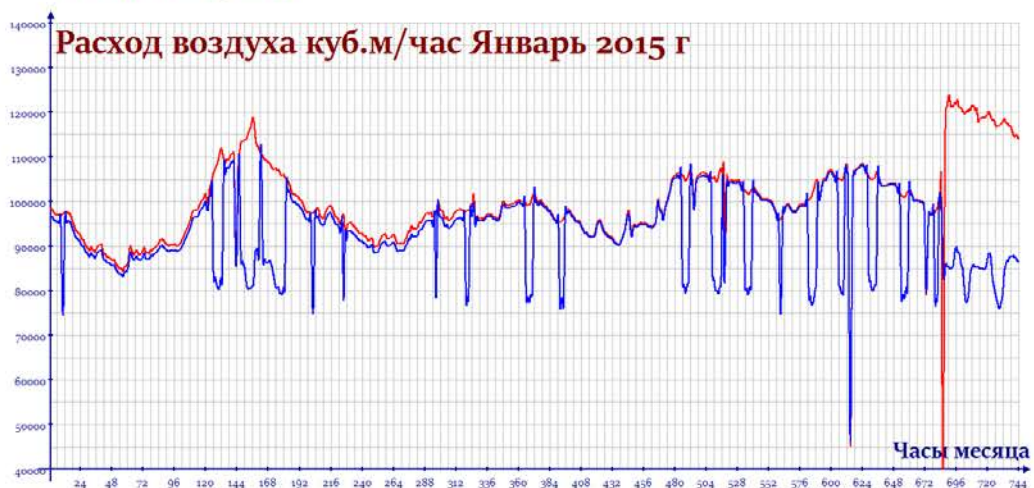
Приложение № 01.

к ТЭО № 012.0 от 01.09.2016.

Сравнительные графики по КОС 250 тыс. м³/сут. расхода воздуха и потребления электроэнергии ДО и ПОСЛЕ внедрения GL-Turbo при соответствующем расходе сточных вод.

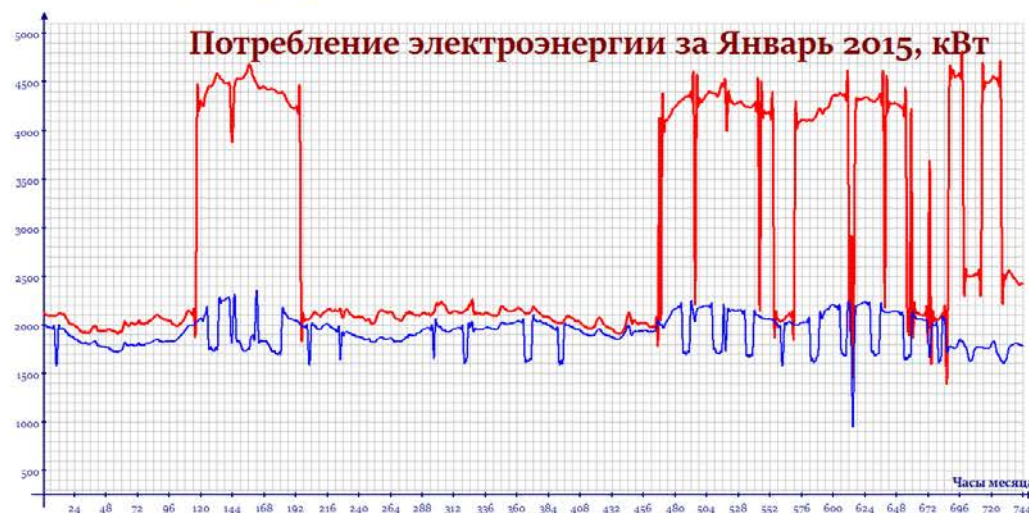


— РСВ, Январь.15



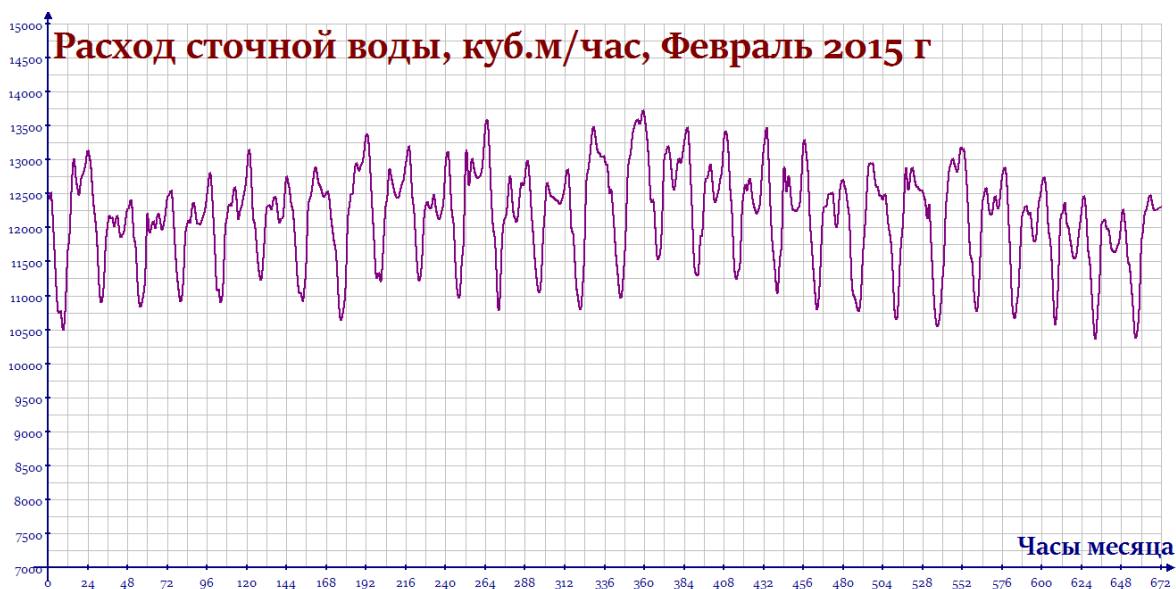
— RV-ДО, Январь.15

— RV-ПОСЛЕ, Январь.15

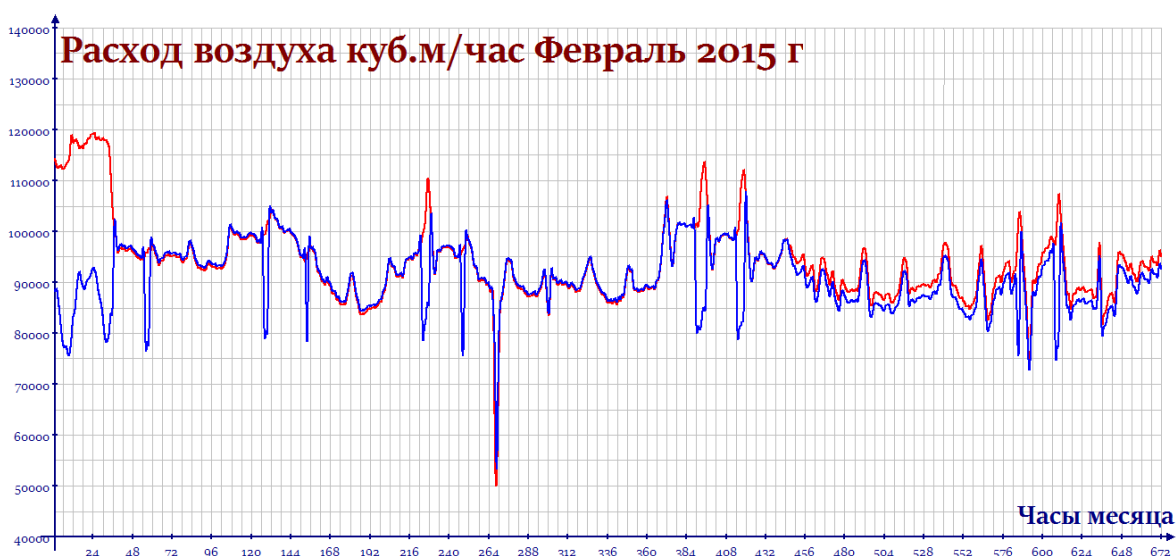


— ПЭЭ-ДО, Январь

— ПЭЭ-ПОСЛЕ, Январь

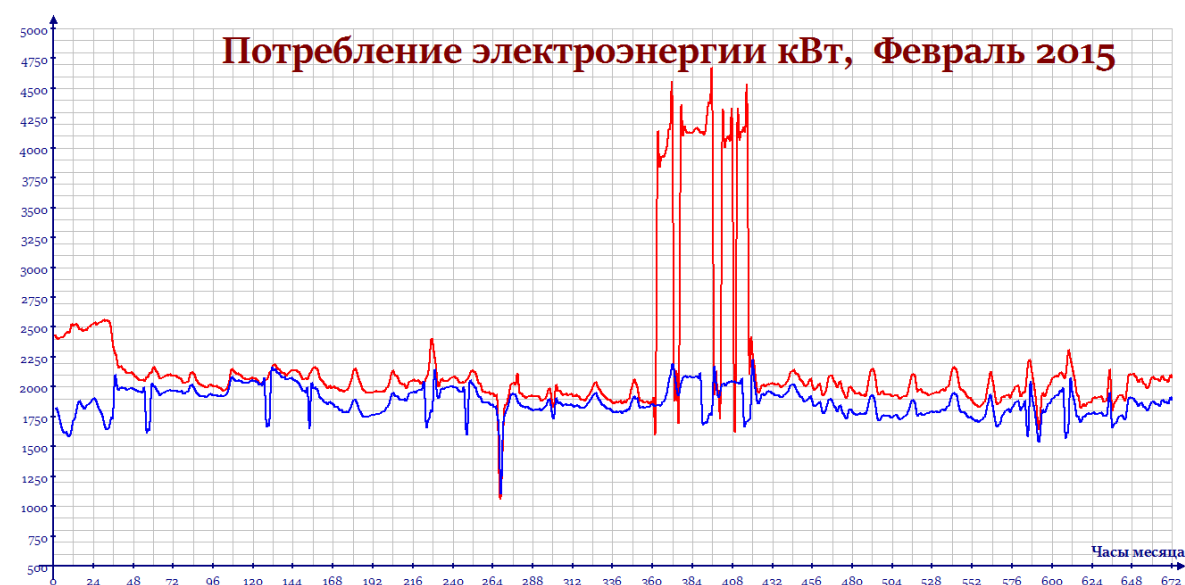


— РСВ, Февраль.15



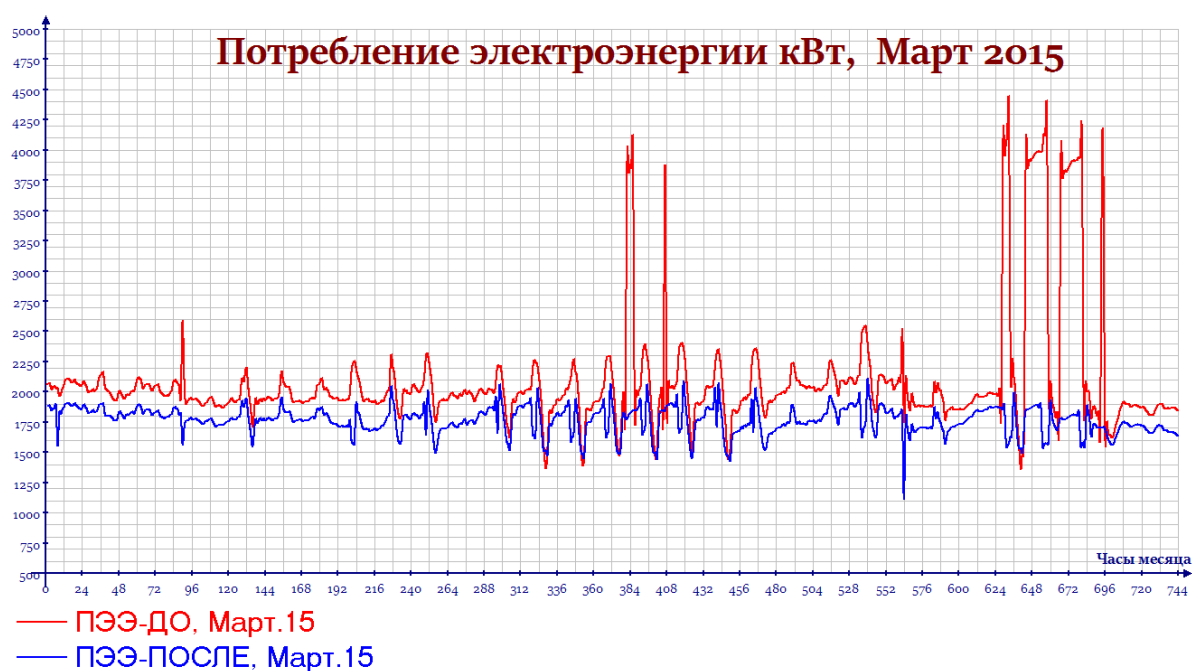
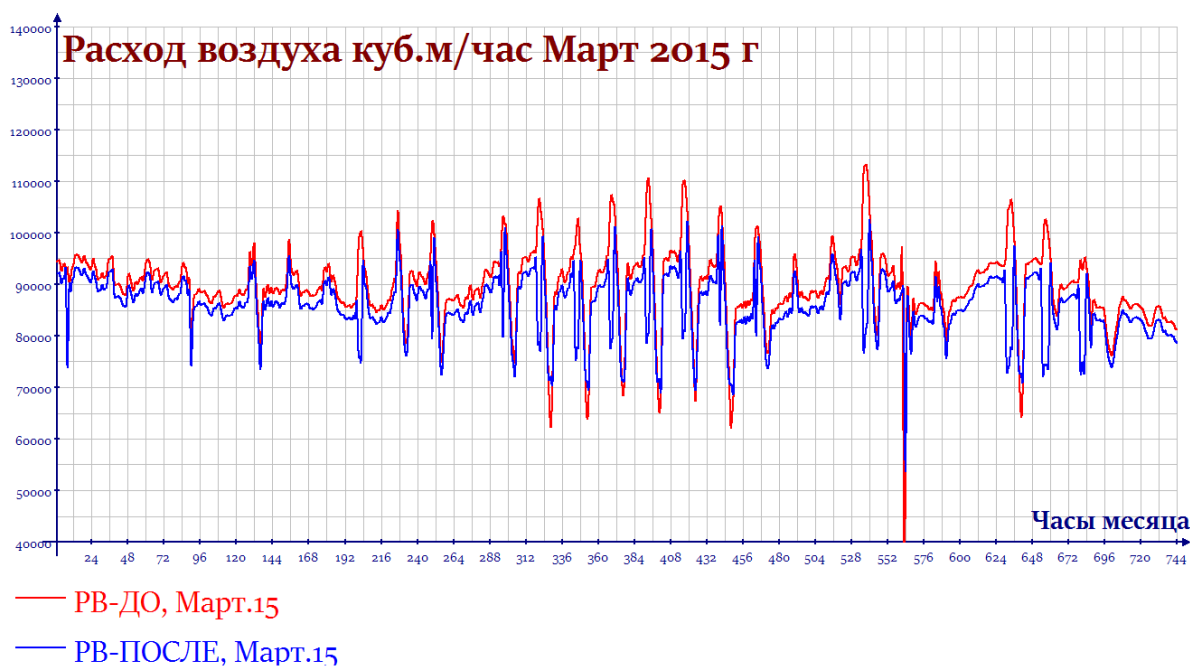
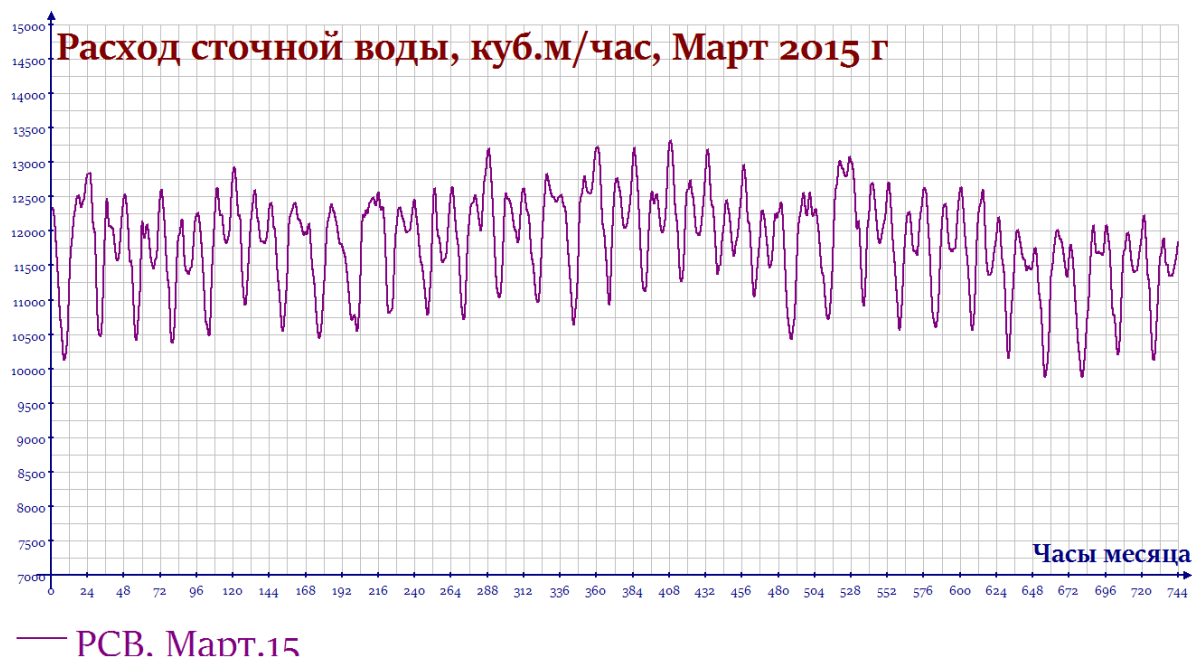
— RV-ДО, Февраль.15

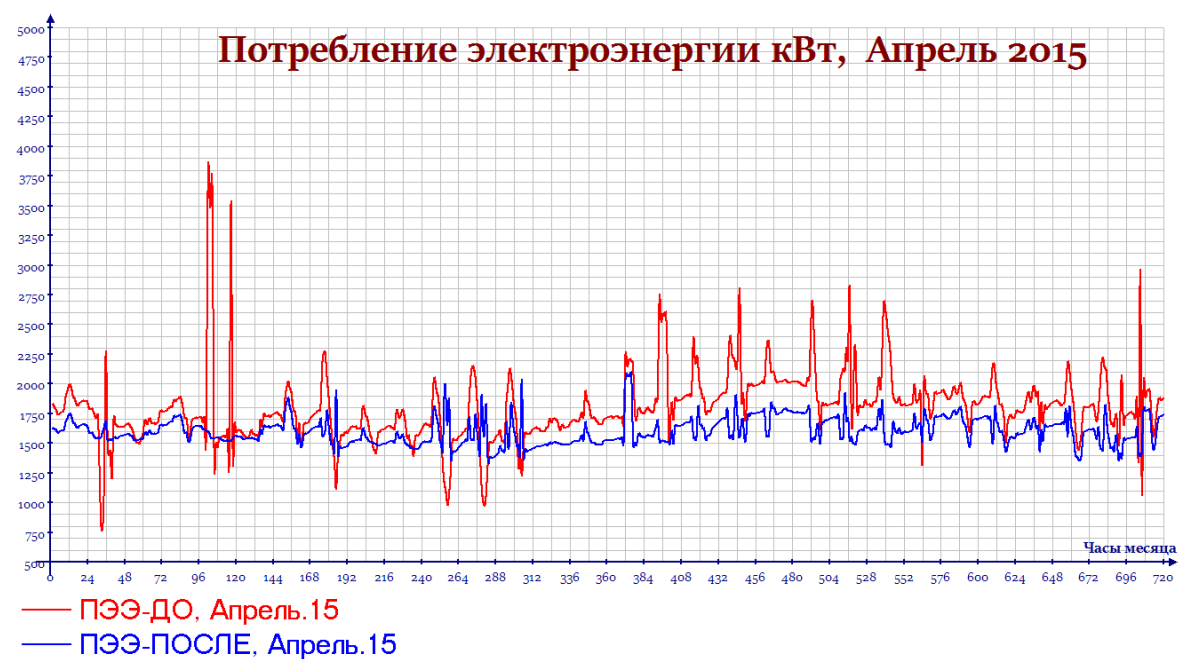
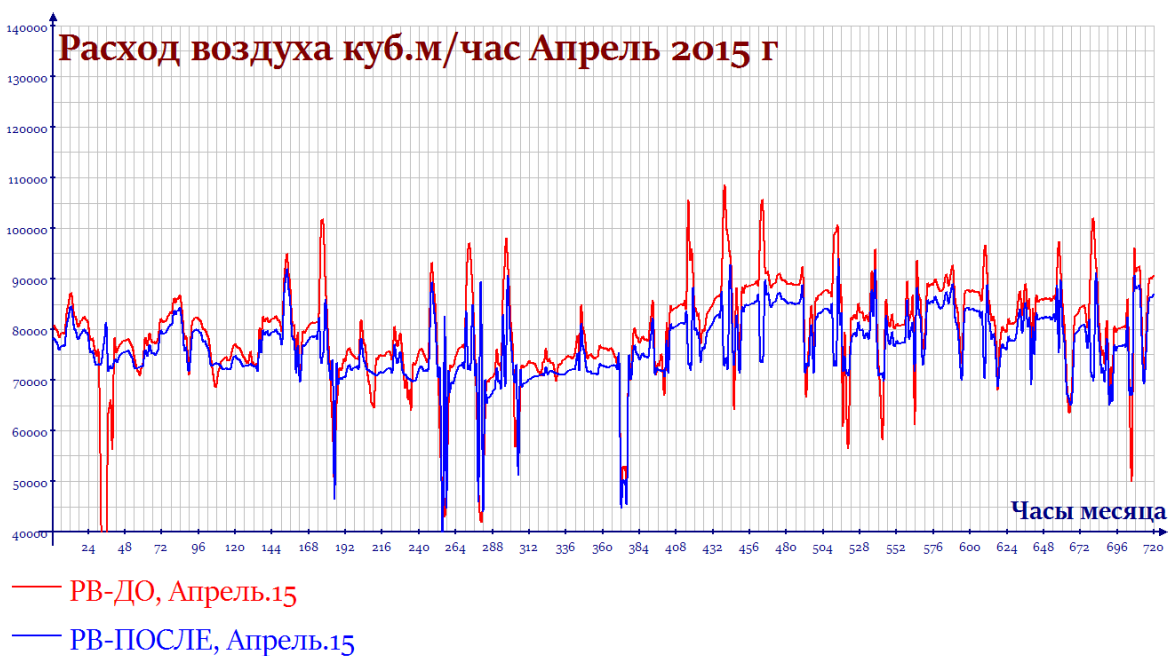
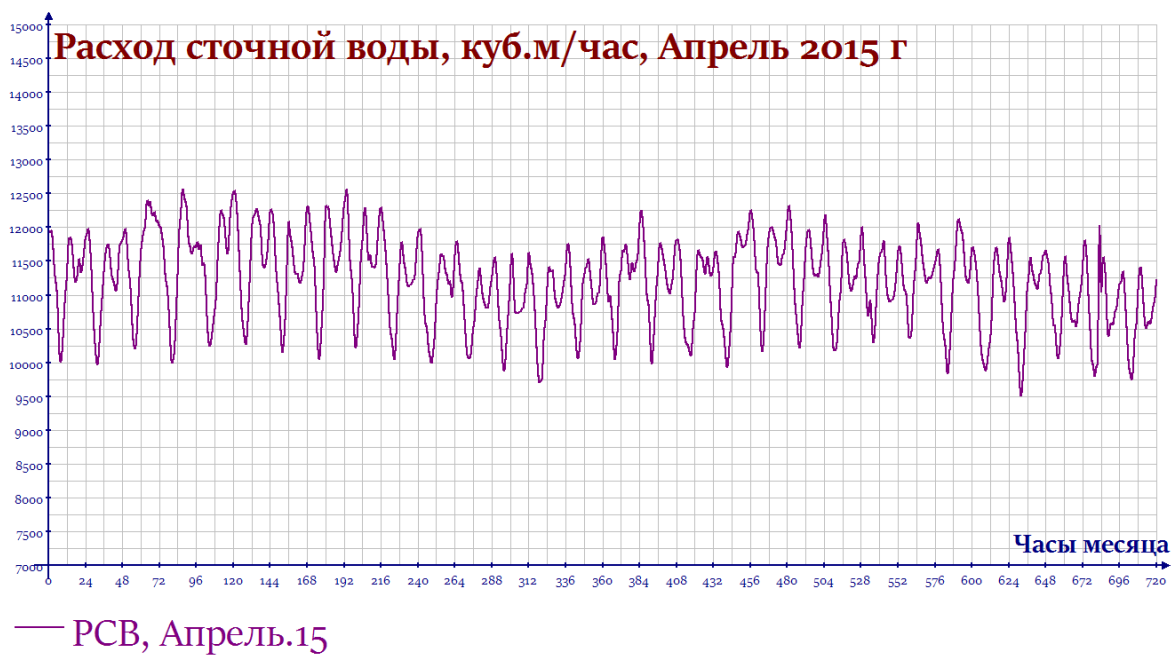
— RV-ПОСЛЕ, Февраль.15

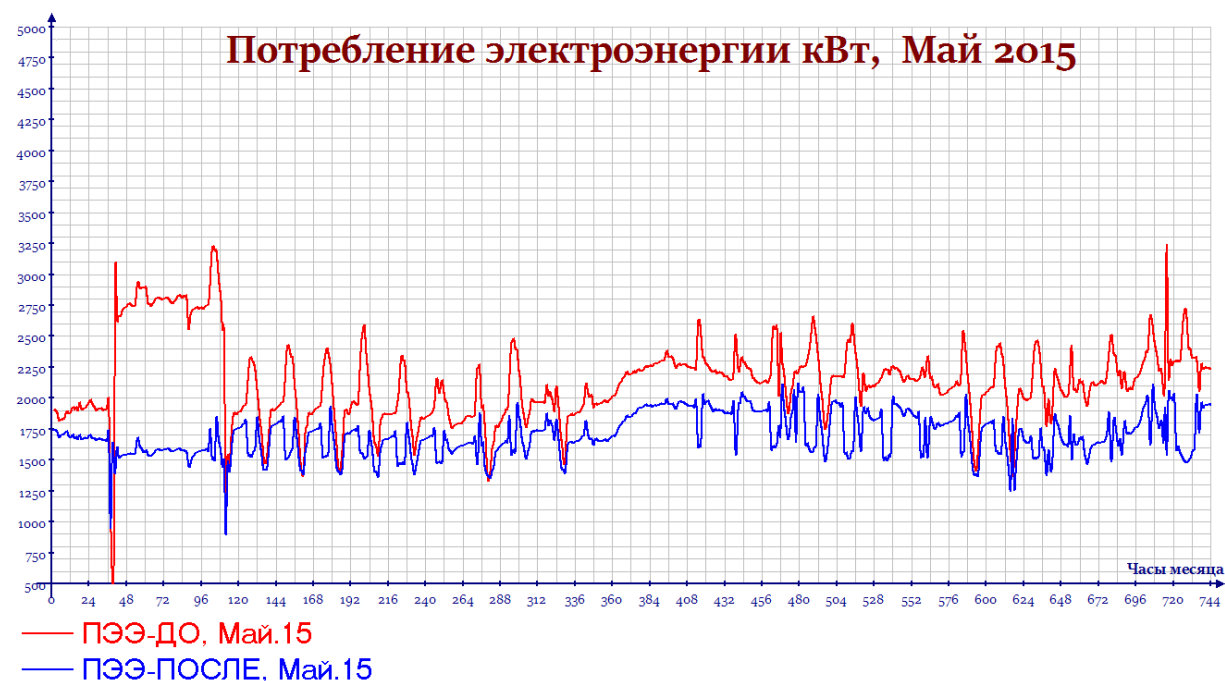
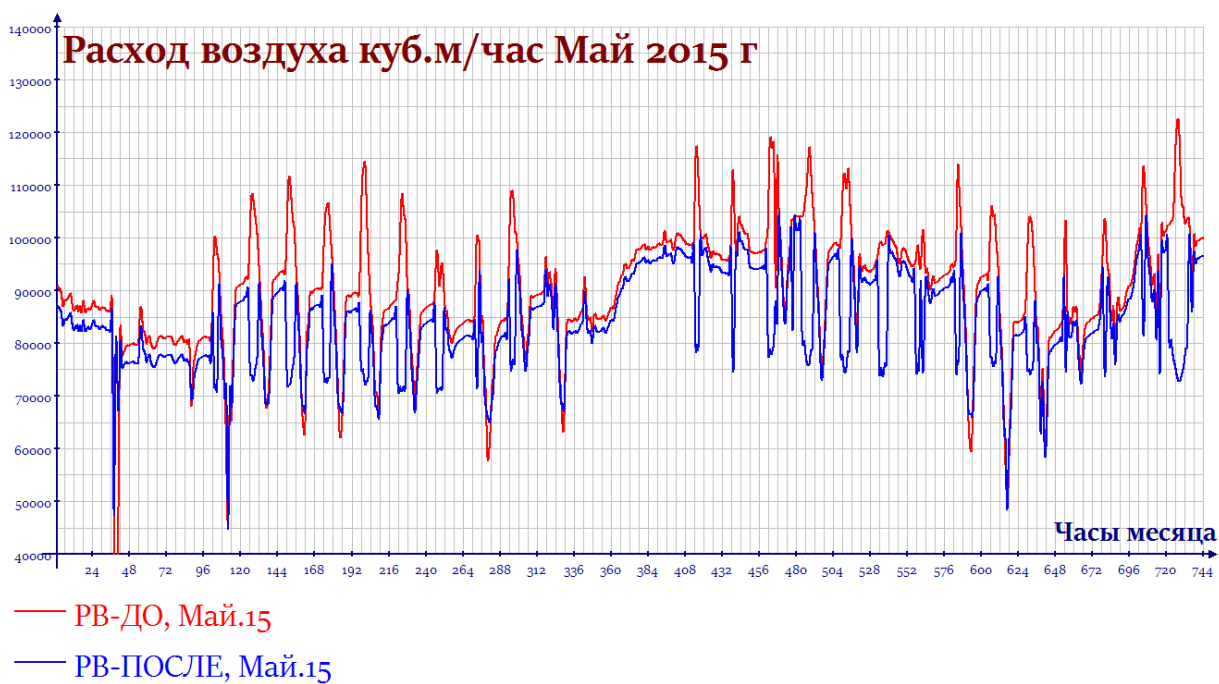
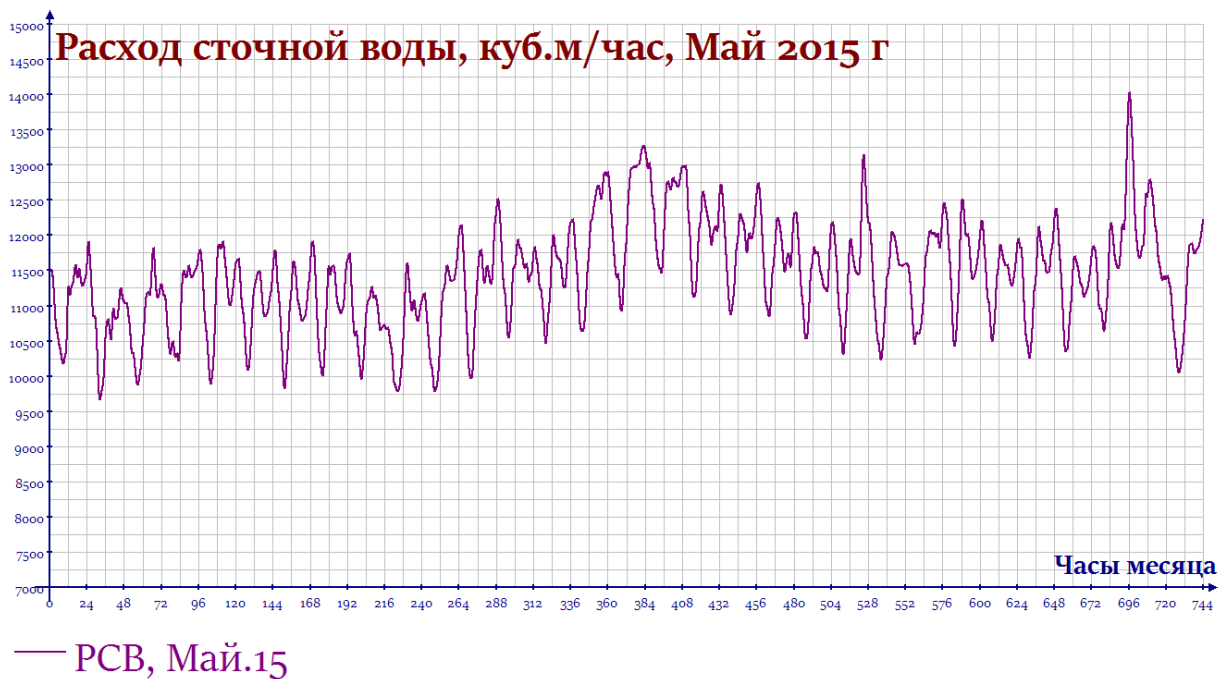


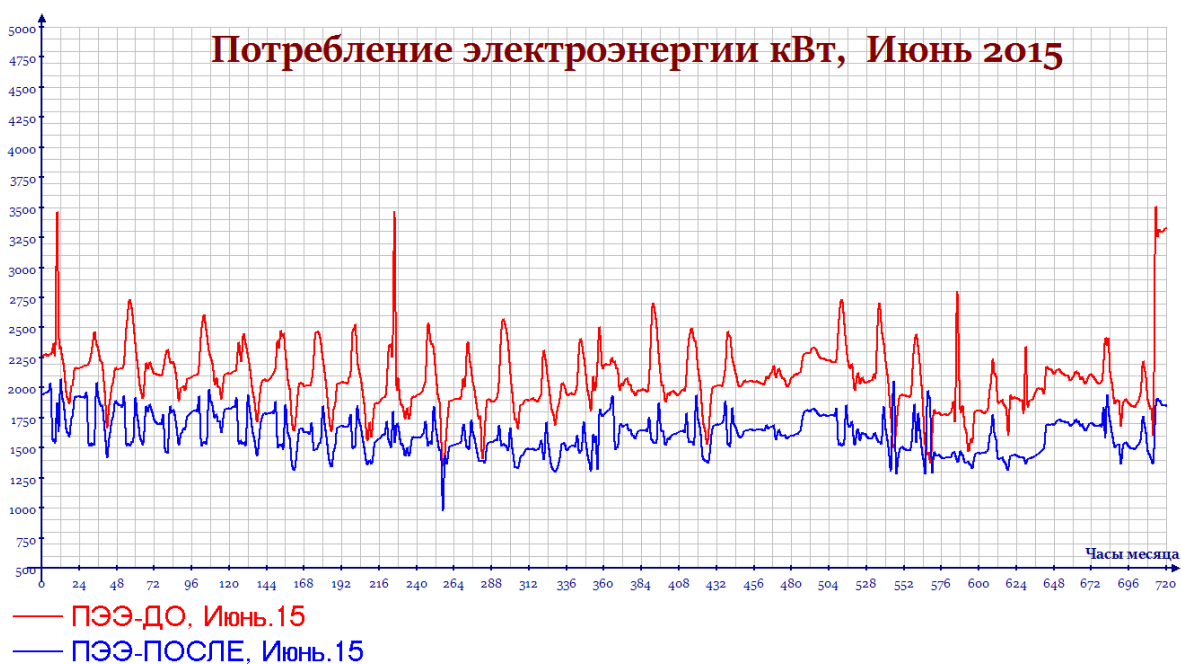
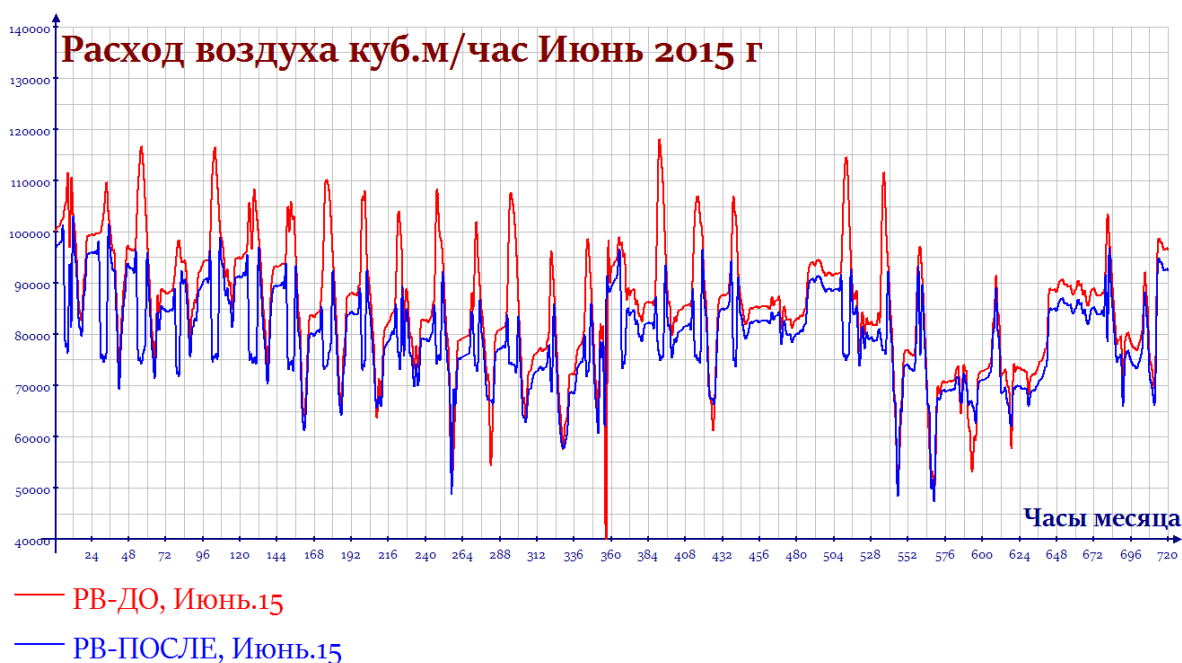
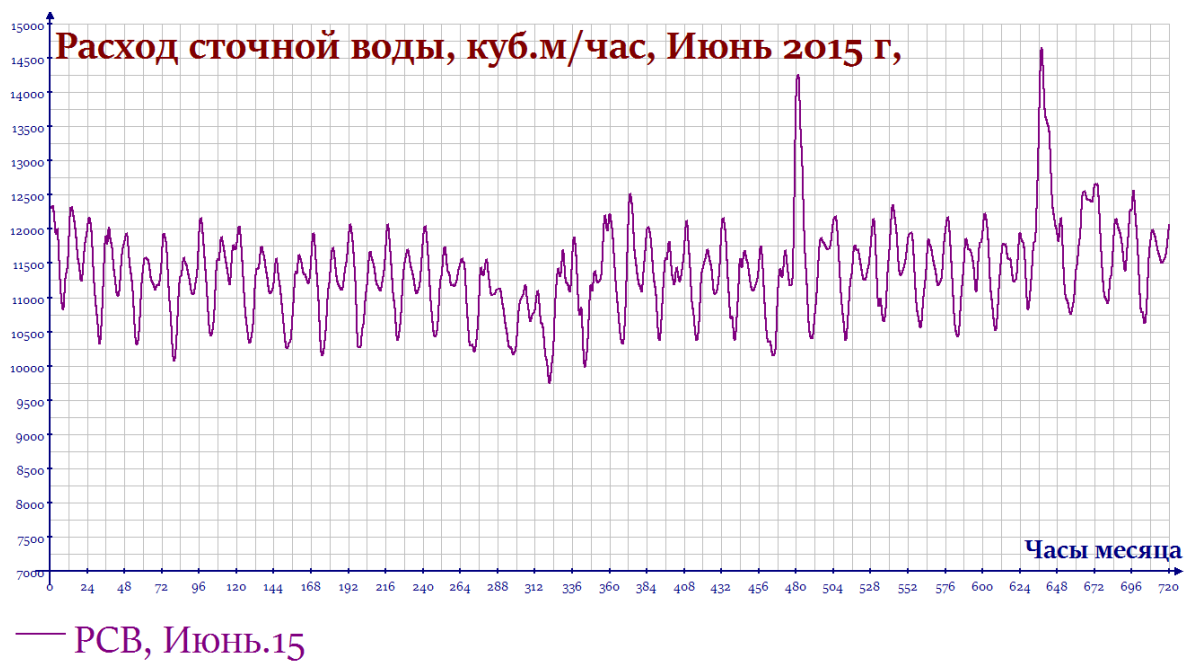
— ПЭЭ-ДО, Февраль.15

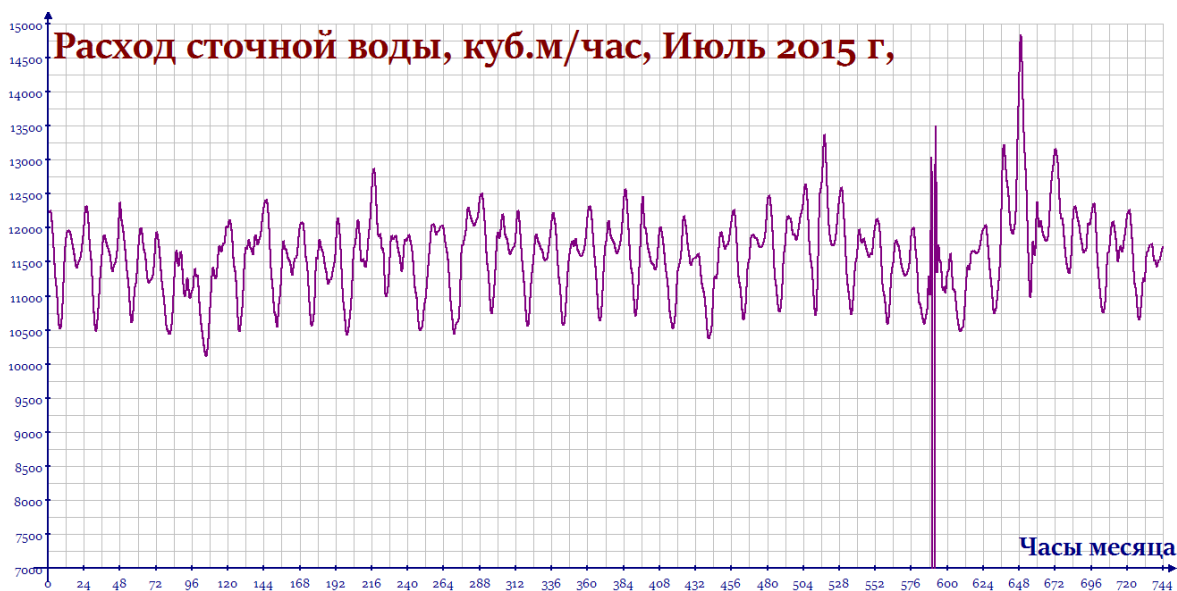
— ПЭЭ-ПОСЛЕ, Февраль.15



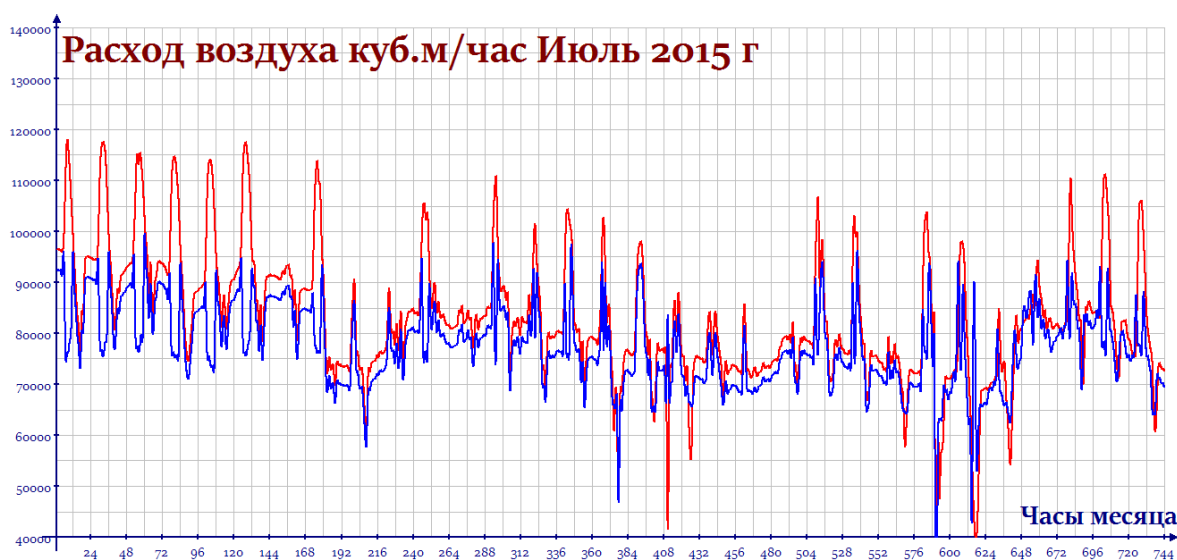






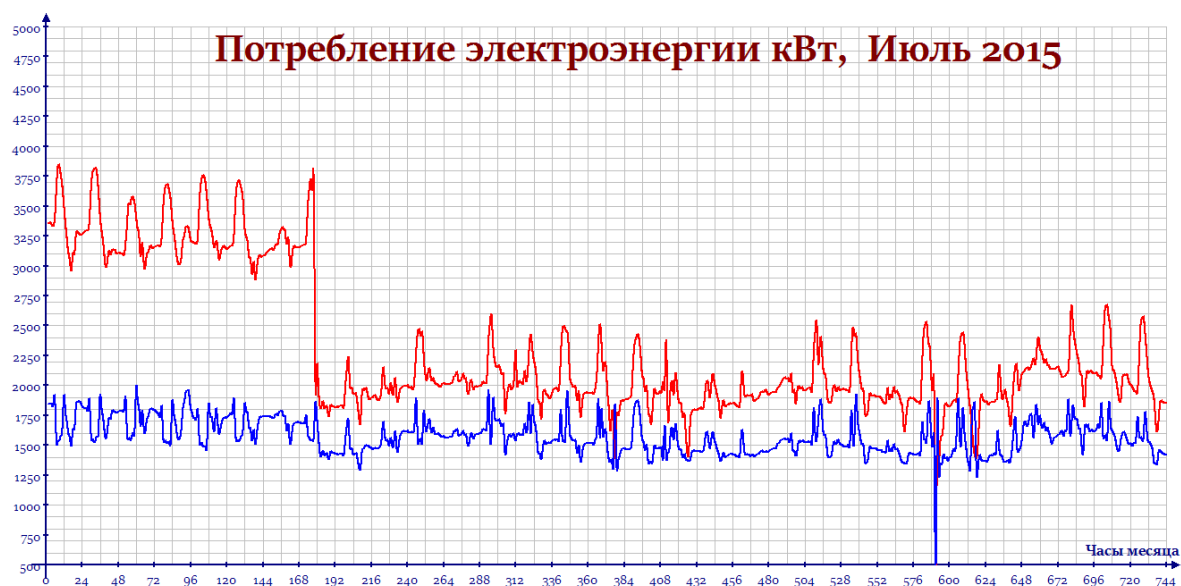


— РСВ, Июль.15



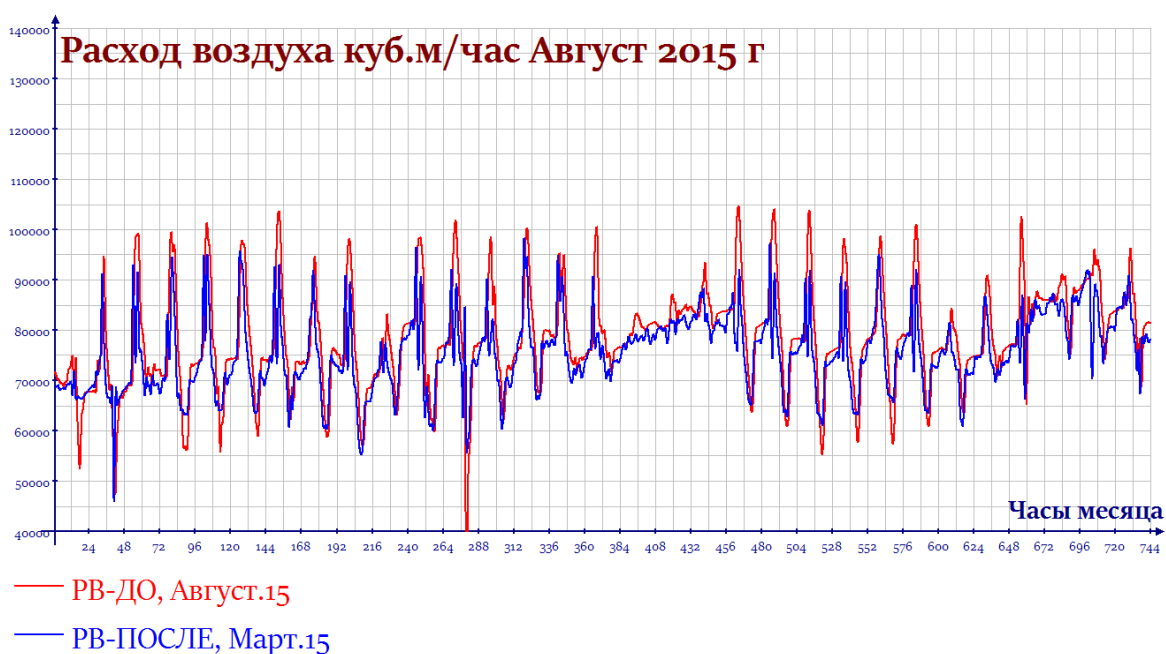
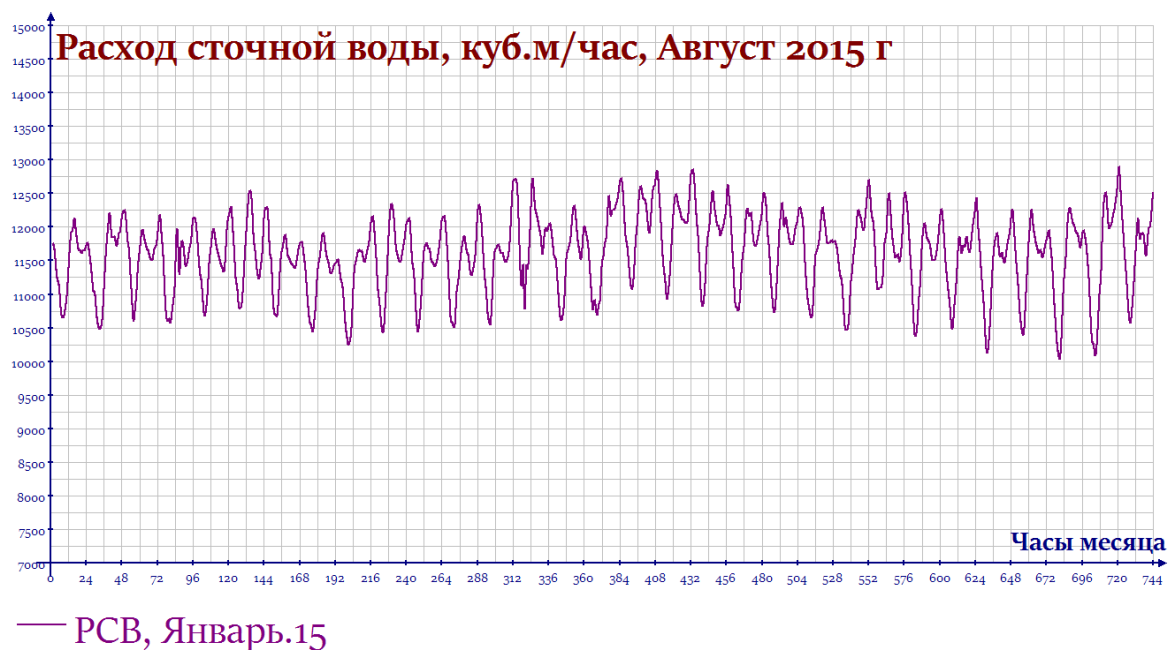
— RV-ДО, Июль.15

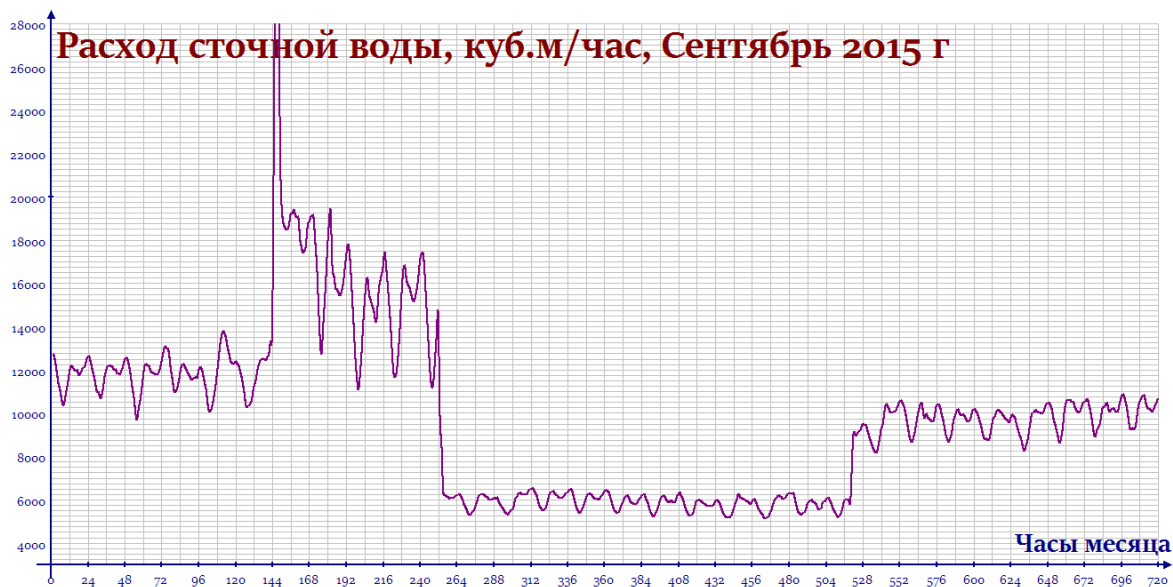
— RV-ПОСЛЕ, Июль.15



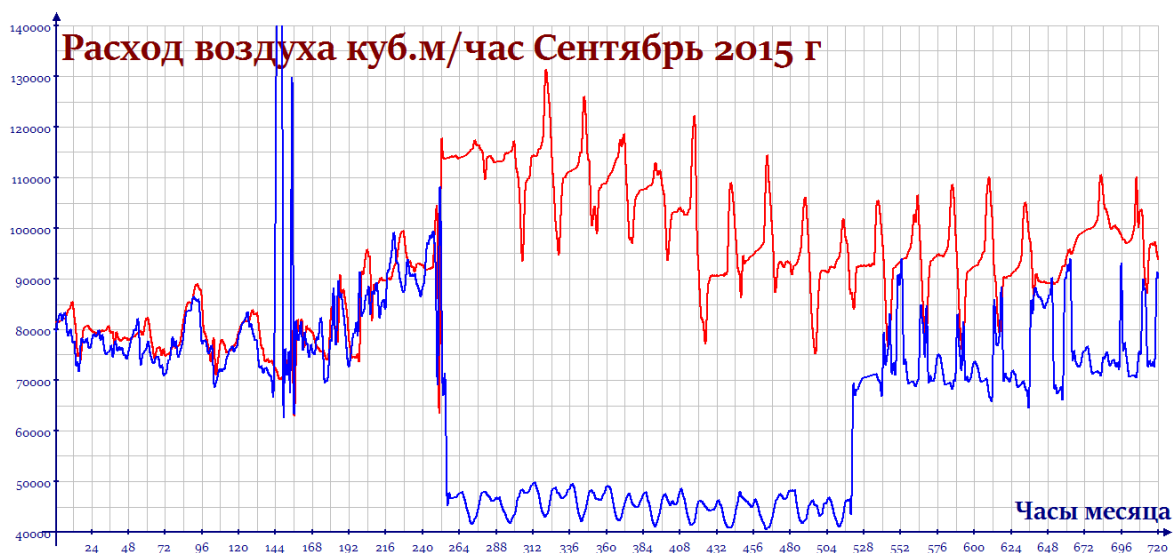
— ПЭЭ-ДО, Июль.15

— ПЭЭ-ПОСЛЕ, Июль.15



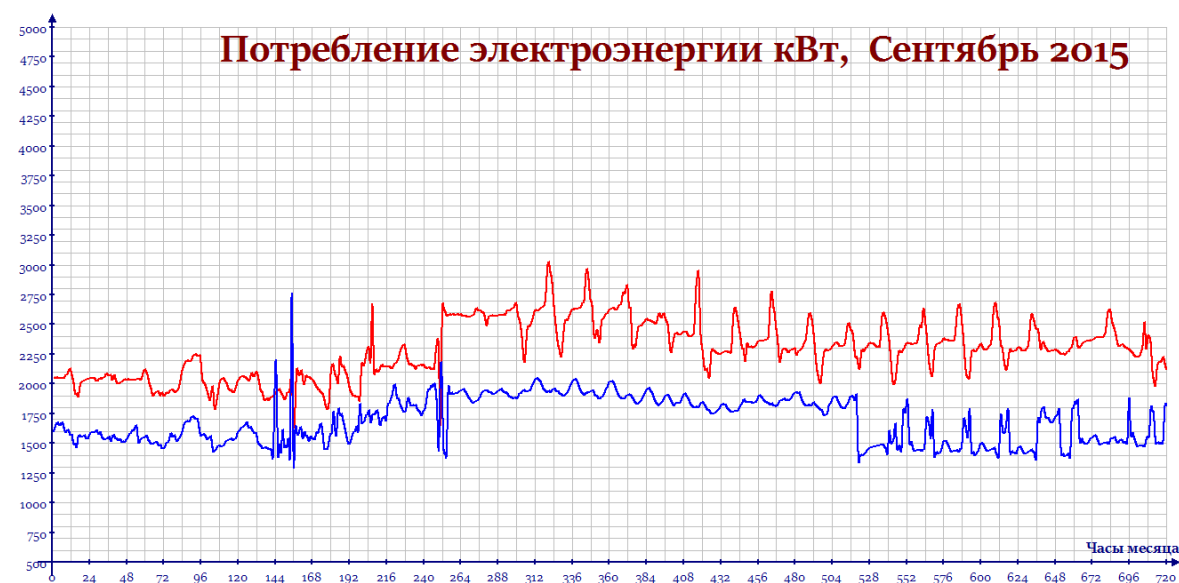


— РСВ, Сентябрь.15



— РВ-ДО, Сентябрь.15

— РВ-ПОСЛЕ, Сентябрь.15

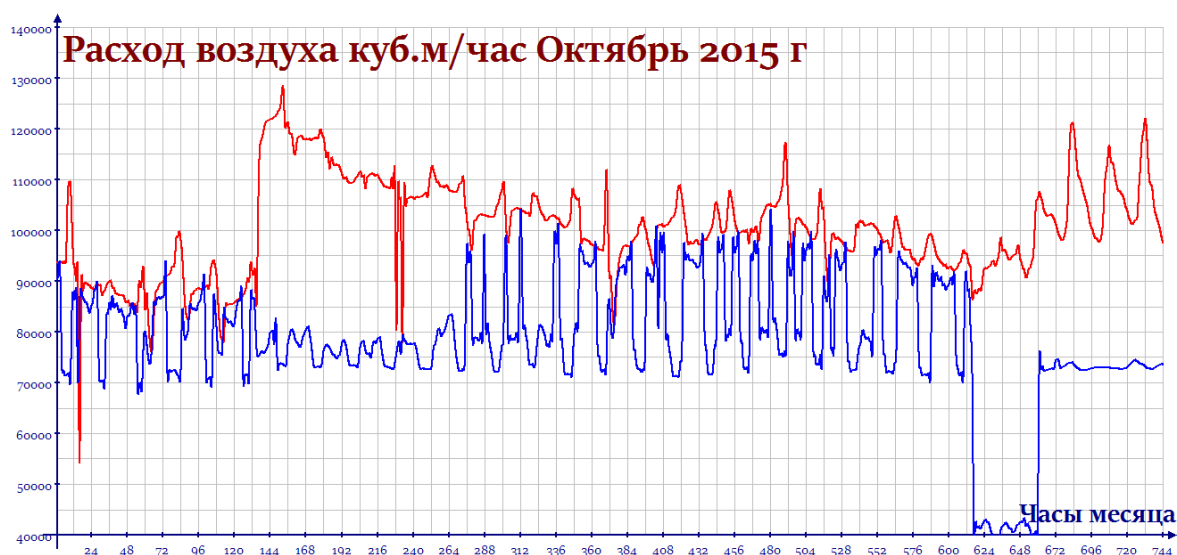


— ПЭЭ-ДО, Сентябрь.15

— ПЭЭ-ПОСЛЕ, Сентябрь.15

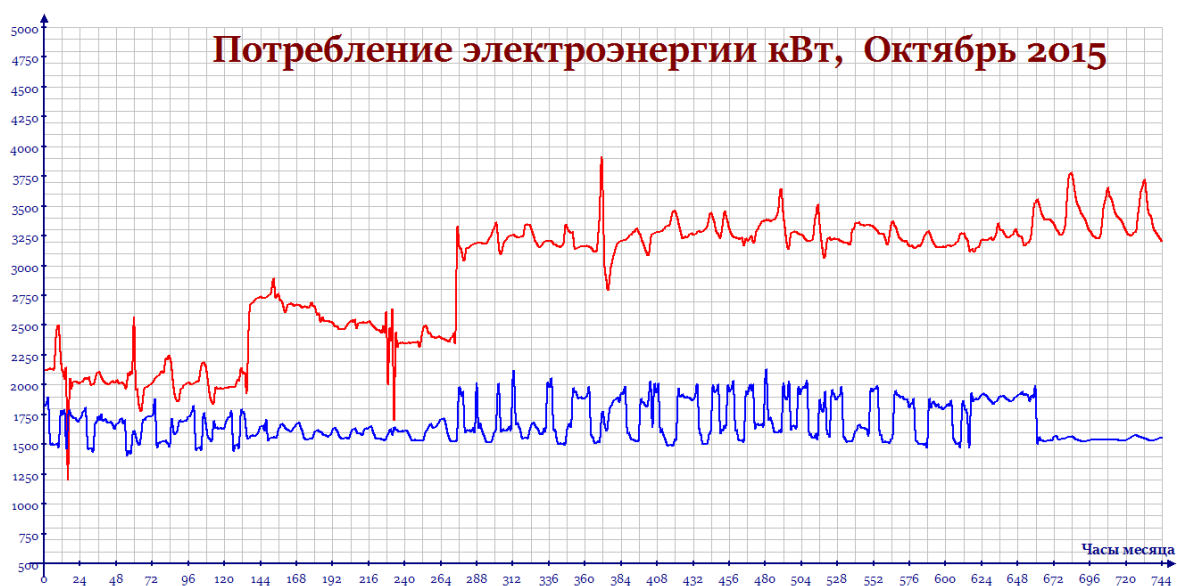


— РСВ, Октябрь.15



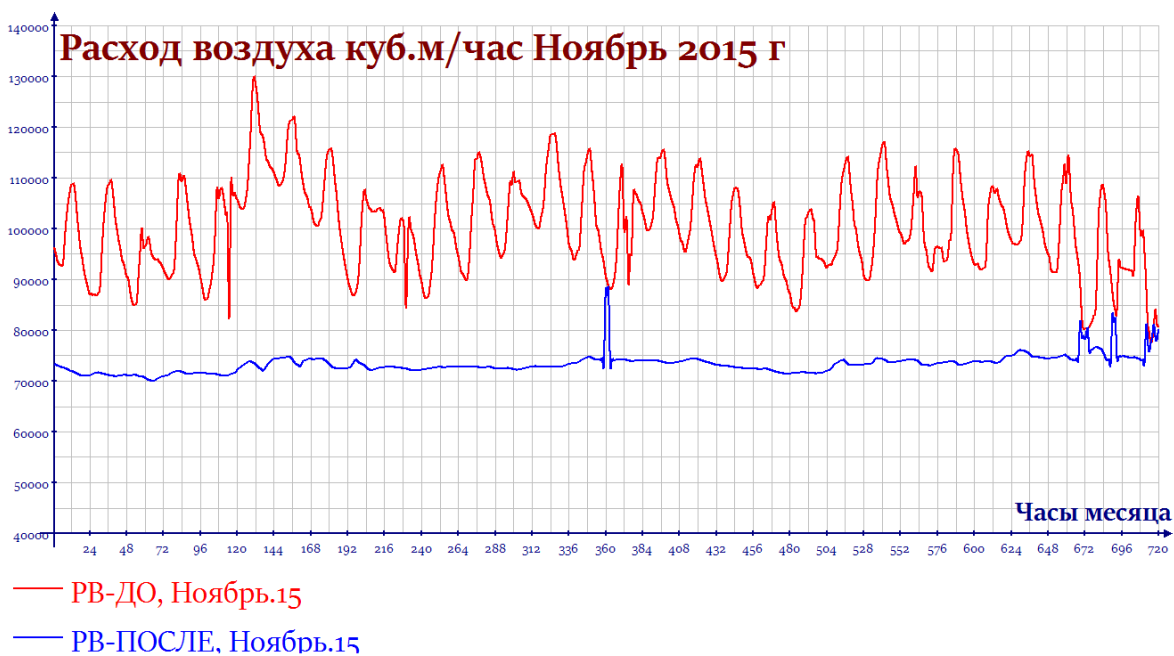
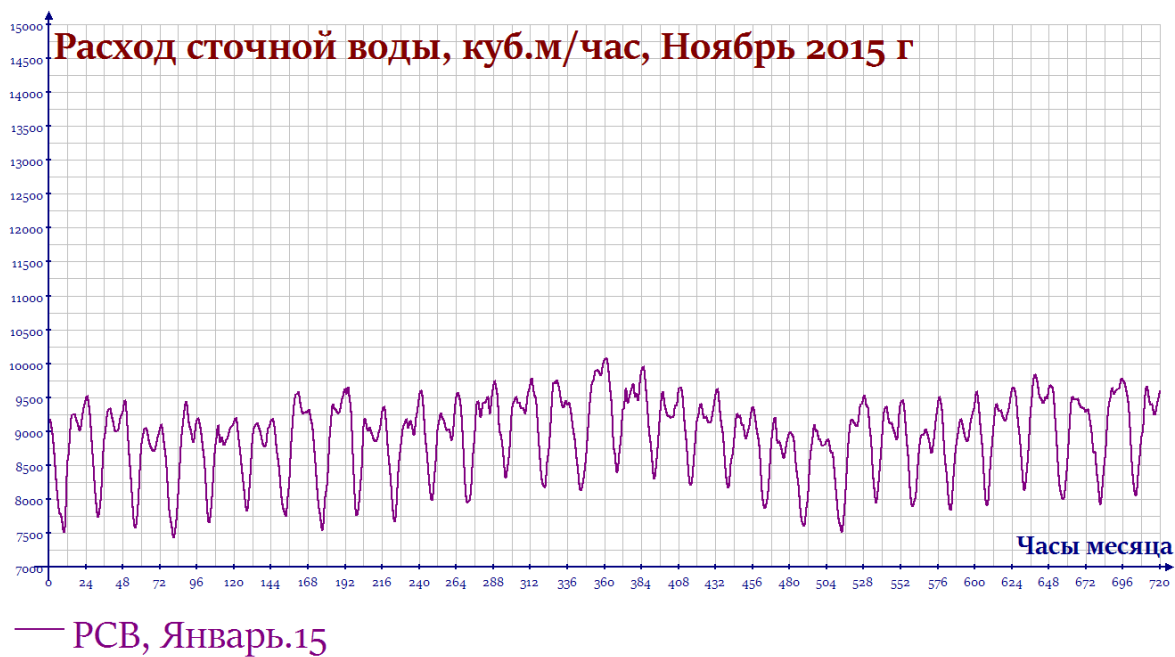
— RV-ДО, Октябрь.15

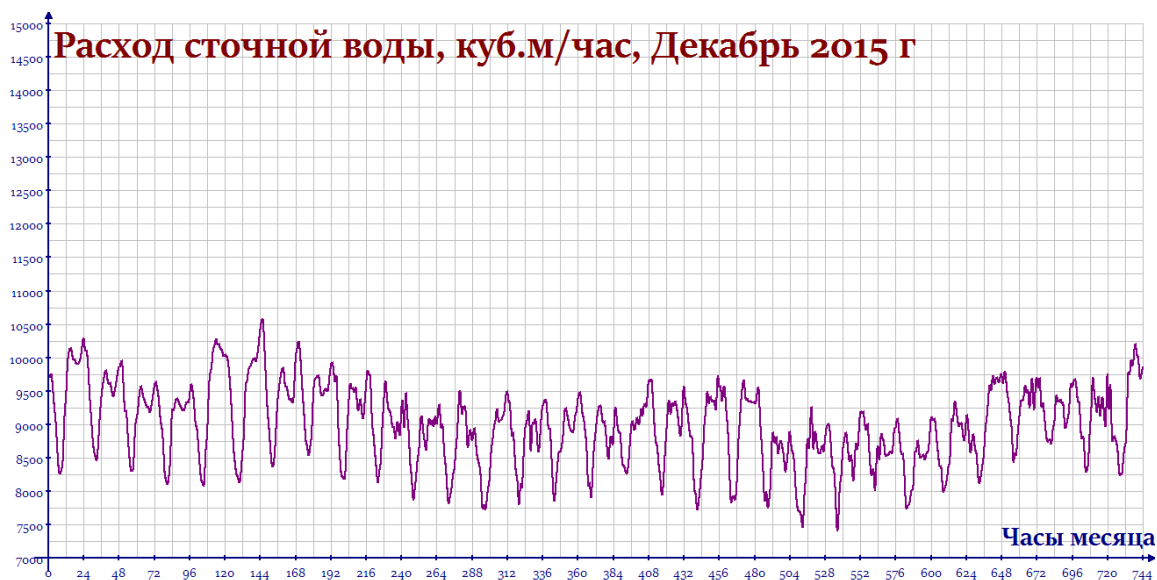
— RV-ПОСЛЕ, Октябрь.15



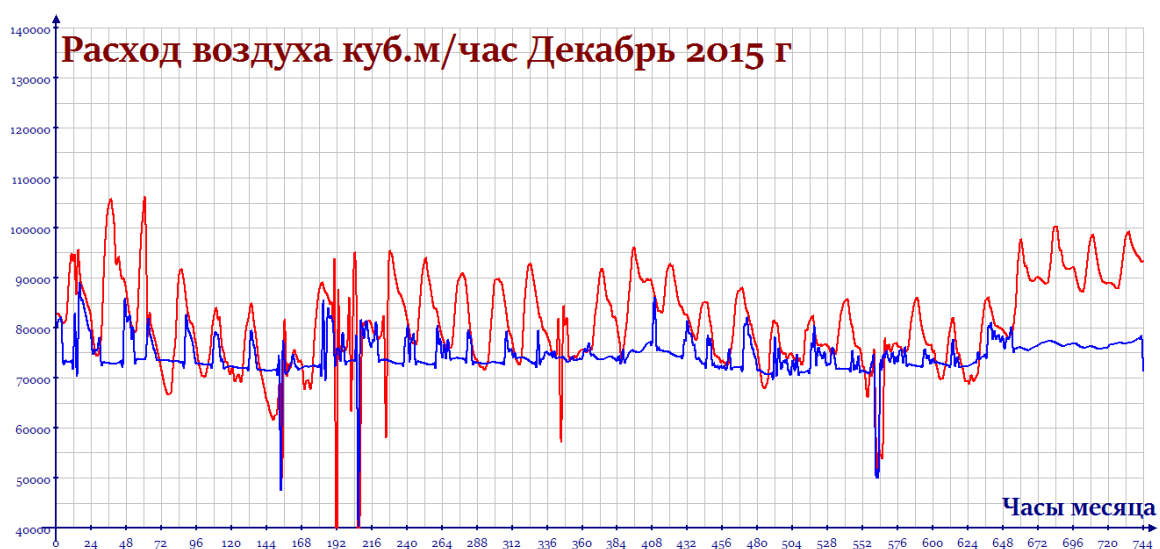
— ПЭЭ-ДО, Октябрь.15

— ПЭЭ-ПОСЛЕ, Октябрь.15



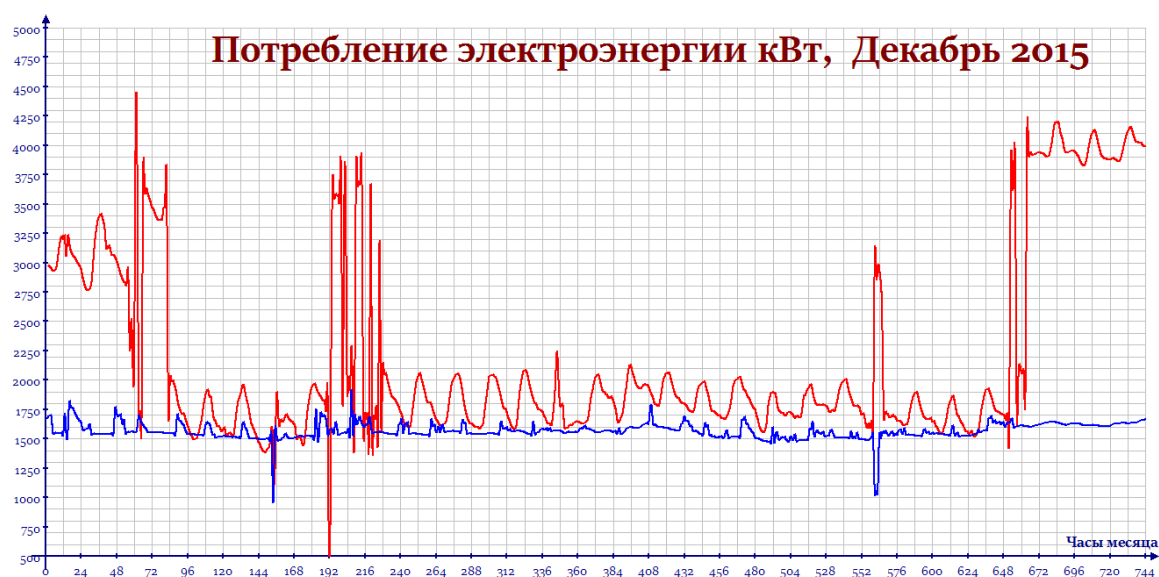


— РСВ, Декабрь.15



— RV-ДО, Декабрь.15

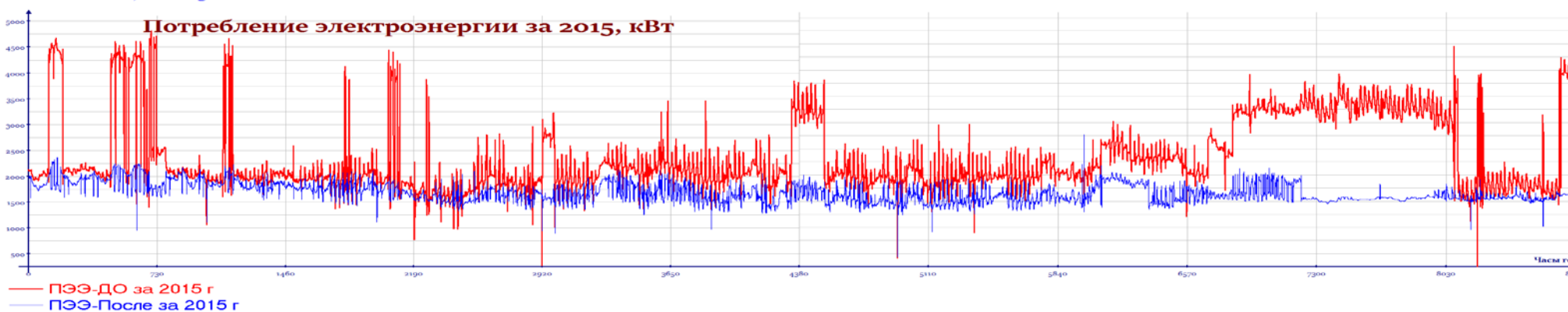
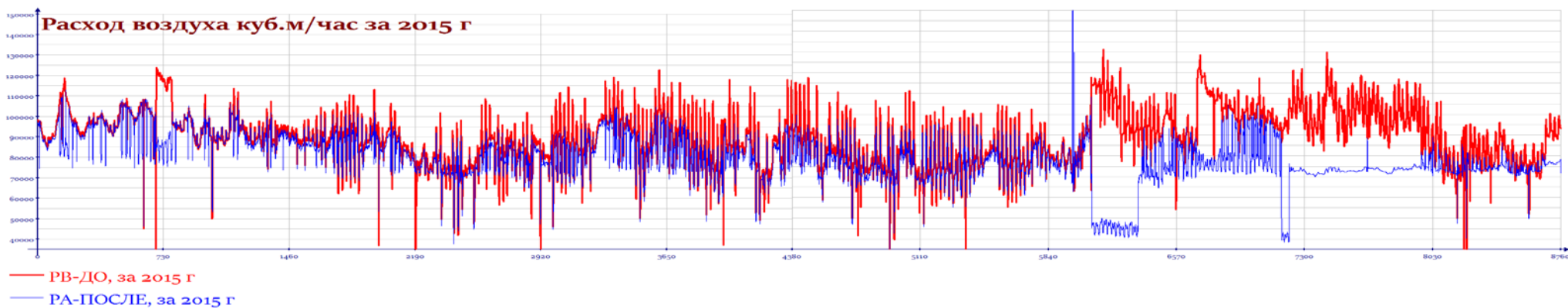
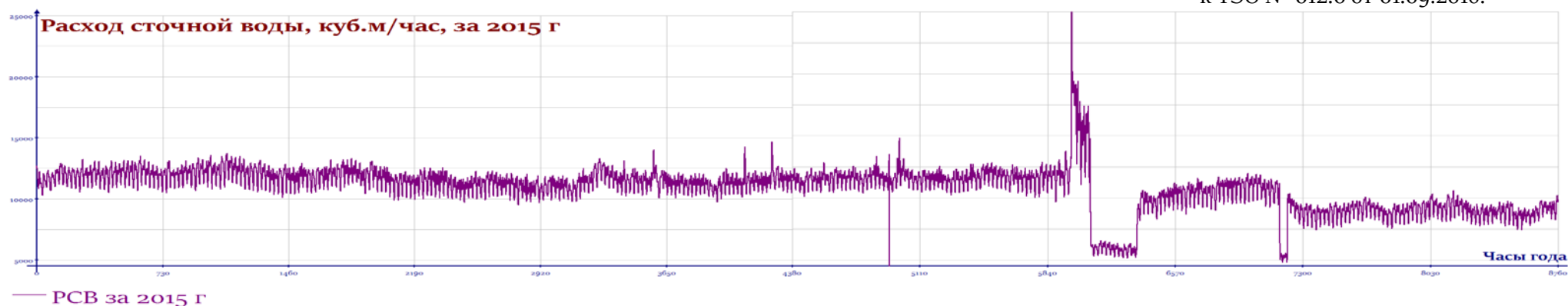
— RV-ПОСЛЕ, Декабрь.15



— ПЭЭ-ДО, Декабрь.15

— ПЭЭ-ПОСЛЕ, Декабрь.15

Приложение № 02.
к ТЭО № 012.0 от 01.09.2016.





ФЕДЕРАЛЬНАЯ
АНТИМОНОПОЛЬНАЯ
СЛУЖБА
(ФАС России)
ЗАМЕСТИТЕЛЬ РУКОВОДИТЕЛЯ
Садовая Кудринская, 11
Москва, Д-242, ГСП-3, 125993
тел. (499) 755-23-23, факс (499) 755-23-24
delo@fas.gov.ru <http://www.fas.gov.ru>

ООО «Л-СТАРТ»

Старопетровский проезд,
д. 7А, к. 23,
г. Москва, 125130

04.07.2016 № ВК/46316/16

На № _____ от _____

О рассмотрении обращения
от 03.06.2016 № 415

Федеральная антимонопольная служба в рамках своей компетенции рассмотрела обращение ООО «Л-СТАРТ» от 03.06.2016 № 415 о разъяснении действующего законодательства и сообщает следующее.

В соответствии с пунктом 64 Основ ценообразования в сфере водоснабжения и водоотведения, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 13.05.2013 № 406, при регулировании тарифов методом доходности инвестированного капитала или методом индексации расходы на приобретение электрической энергии (мощности) включаются в необходимую валовую выручку в объеме, определенном исходя из удельных расходов на электрическую энергию (мощность) в расчете на объем поданной воды (принятых сточных вод) и объем используемой мощности, а также исходя из плановых (расчетных) цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность).

При снижении удельного расхода электрической энергии и объема используемой мощности средства, сэкономленные в результате уменьшения указанных расходов при условии выполнения производственной программы в полном объеме, не исключаются при расчете тарифов регулируемой организации в течение 5 лет, начиная от года, следующего за годом, в течение которого была получена экономия указанных средств.

Дополнительно сообщаем, что ФАС России постоянно ведется работа по совершенствованию действующего законодательства в сфере жилищно-коммунального хозяйства, в связи с чем Ваши предложения по внесению изменений в нормативные правовые акты будут рассмотрены в случае их поступления в установленном порядке.



2016-68706(2)

В.Г. Королев

42345