

**Затверджую:**  
Генеральний директор  
**ТОВ «Гідрофлоу Україна»**



**В.М.Ваврикович**

**Затверджую:**  
Технічний директор  
**ПрАТ «Запоріжжябразив»**



**О.М.Школа**

**«ПОГОДЖЕНО»:**  
Ректор ТДАТУ ім. Д.Моторного



**В.М.Кюрчев**

«26» листопада 2019 р.

**«РОЗРОБЛЕНО»:**  
Генеральний директор  
**ТОВ «САВ КОМПЛЕКТ»**



**С.О.Бережецький**

«26» листопада 2019 р.

**ЗВІТ від «26» листопада 2019р.**

**«Щодо виконання Програми виробничих випробувань  
приладу «Hydroflow Industrial (test)» на пластинчастому  
теплообміннику № 1**

**(ПТО №1) (паросилового) цеху № 18**

**центральної компресорної станції ПрАТ «Запоріжжябразив»**

**Виконано:**

к.т.н. **О.А.Андріанов**

к.т.н. **О.В.Бережецький**

к.т.н. **С.І.Мовчан**

м. Запоріжжя  
Листопад 2019р.

## 1. Вступна частина

Програму виробничих випробувань приладу «**Hydroflow Industrial (test)**» на пластинчастому теплообміннику № 1 (ПТО №1) (паросилового) цеху № 18 центральної компресорної станції ПрАТ «Запоріжжябразив» розроблено та виконано ТОВ «САВ КОМПЛЕКТ». Також, фахівцями ТОВ «САВ КОМПЛЕКТ» виконано роботи з монтажу та пуску обладнання, розробки програмного забезпечення, організації робіт зі зняття, передачі та аналітичної обробки даних, авторського надзору, підготовки та оформлення цього Звіту.

## 2. Загальні Положення

Одним з головних питань експлуатації металургічних заводів, зокрема – у абразивному виробництві, є організація технічно, економічно та екологічно ефективних методів боротьби із формуванням карбонатних та біологічних відкладень на робочих поверхнях теплообмінного та іншого обладнання у процесі циркуляції води різного ступеню попередньої підготовки.

За підсумками попередніх презентацій та тверджень ТОВ «Гідрофлоу Україна», у тому числі - із посиланням на великий обсяг практичних впроваджень на виробничих об'єктах як за кордоном, так і в Україні, було визнано слушним організувати виробничі випробування приладу «**Hydroflow Industrial (test)**» виробництва британської компанії «**HYDROPATH HOLDINGS LIMITED**» на діючому обладнанні ПрАТ «Запоріжжябразив».

Враховуючи відповідальність обладнання ПрАТ «Запоріжжябразив» та необхідність відпрацювання алгоритмів аналітичного контролю за ефективністю застосування приладів «**Hydroflow Industrial (test)**», було визнано доцільним, окрім оцінювання підсумків виробничих випробувань за наслідками візуальних та традиційних технічних методів оцінки ефективності дії приладів «**Hydroflow Industrial (test)**», організувати, паралельно, під час випробувань, регулярний збір, обробку, аналіз та дистанційну передачу даних, що, додатково, дозволить, безпосередньо у процесі проведення випробувань, оцінювати та контролювати процеси захисту та боротьби із накипом та біообростанням на внутрішніх робочих поверхнях обладнання, дозволивши розробити діючу модель дистанційного моніторингу стану випробувального об'єкту.

### 2.1. Проблемні питання забруднення відкладеннями внутрішніх поверхонь теплообмінного обладнання, підбір технології боротьби з ними

Загальновідомо, що однією з головних проблем ефективності та надійності експлуатації систем обігового водопостачання промислових, у тому числі – металургічних підприємств, є накопичування на внутрішніх поверхнях обладнання карбонатних та біологічних відкладень, які шкодять

процесам тепловідведення, скорочуючи ресурс обладнання, не дозволяють тривалий час забезпечувати теплові параметри технологічного циклу, призводять до підвищених простоїв та обсягів ремонтних робіт.

Шар накипу товщиною 1 мм, за термічним спротивом, має еквівалент орієнтовно 40 мм сталевій стінці, а плівка мікроорганізмів товщиною у 0,25 мм може знизити теплопередачу до 25%.

Традиційні механічні та хімічні засоби боротьби з відкладеннями на внутрішніх поверхнях металургійного обладнання, як правило - недосконалі, витратні, несуть у собі негативні екологічні наслідки та ризики пошкодження обладнання. А саме головне – вони не вирішують питання подальшого захисту очищених поверхонь від тих же відкладень у процесі подальшої експлуатації навіть після чергового очищення.

**Особливо ризикованими** та небезпечними є часті зупинки та хімічні кислотні обробки пластинчастих теплообмінників. Кожна з них неминуче призводить до пошкодження тонкого плакіровочного шару, що, попередньо, в умовах заводського виробництва, наноситься на кожну з пластин та до часткової деформації ізолюючих прокладок, що стає причиною деформацій та негерметичності теплообміннику в цілому.

Пошкодження ж гладкого плакіровочного шару, у свою чергу, веде до підвищеної шорсткості поверхні пластини, підвищеної адгезивності, стрімкого наростання шару нових відкладень та швидкої втрати короткострокового позитивного ефекту після хіміко-механічного очищення. Взагалі, на сьогодні, в промисловості України, не існує широко та системно впроваджених ефективних програм організації захисту ВХР оборотних систем охолодження, що б вирішували **одночасно наступні чотири проблеми**:

- знищення та запобігання виникненню карбонатних відкладень;
- зниження швидкості корозії конструкційних матеріалів;
- знищення та запобігання біологічного обростання систем охолодження;
- знищення та запобігання корозії металу.

Багаторічний, підтверджений у багатьох країнах світу, різноманітний досвід ефективного використання технології електронної водопідготовки «HydroFLOW» британської компанії **HYDROPATH HOLDINGS LIMITED** у боротьбі з існуючими карбонатними та біологічними відкладеннями, а також корозією, зокрема – у важкій промисловості та енергетиці, дозволяє розглядати її як ефективний варіант **одночасної** боротьби з вказаними проблемами.

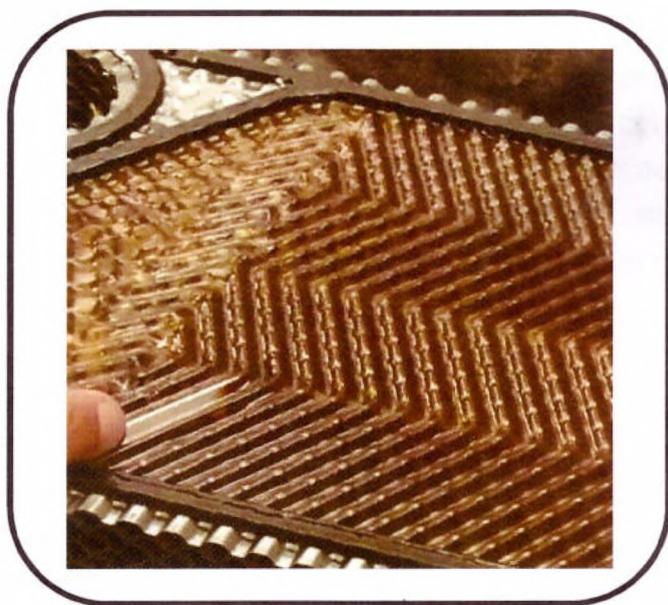
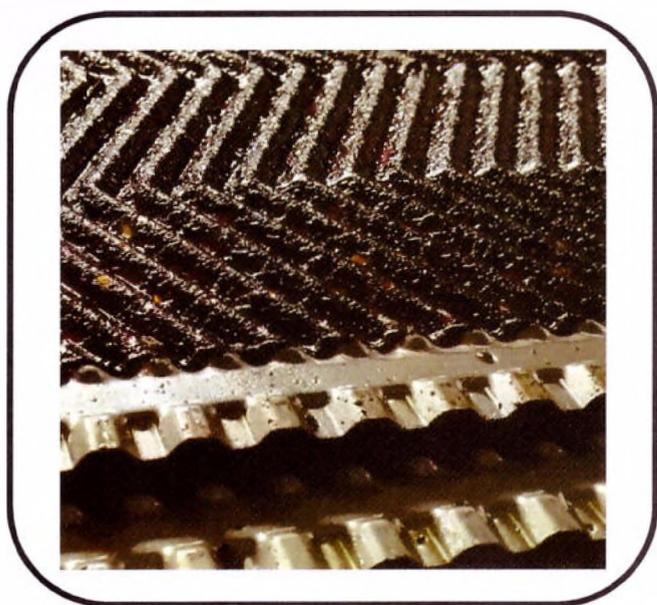
**Окремим питанням** у процесі експлуатації теплообмінників масляних компресорів є **проблема відкладень** на поверхні пластин ПТО, з боку оберту оливи, продуктів її окислення - як наслідок суттєвого зменшення коефіцієнту теплопередачі пластин теплообміннику за рахунок недоохолодження з боку водного контуру.

Ці відкладення інтенсивно формуються за високих температур та у присутності кисню з повітря. Інтенсивні відкладення на пластинах ПТО з боку масляного контуру складаються з продуктів поліконденсації та осмолення ненасичених вуглеводнів, коксоутворення, а також продуктів корозії технологічного обладнання.

Таким чином, порушення процесу теплопередачі з боку водяного контуру за рахунок формування шару накипу та біоплівки **призводить до подвійного негативного ефекту** - активного виникнення коксоподібних відкладень на пластинах ПТО зі зворотнього, масляного контуру та стрімкого, лавинообразного погіршення теплообмінних процесів у ПТО в цілому.

Накопичення термобар'єрних відкладень з обох боків пластин ПТО призводить до стрімкого збільшення гідравлічного спротиву теплообміннику та деформації пластин, а також може призвести до повної зупинки обладнання через порушення норм технологічного регламенту або досягнення аварійних обмежень за параметром температури оливи.

У будь-якому випадку, зрозуміло, що експлуатація всього ланцюгу технологічного обладнання на критичних теплових режимах призводить до суттєвого зменшення його експлуатаційного ресурсу та підвищення ризиків аварійних зупинок в його роботі.



## 2.2. Опис впливу вибраної технології на вирішення означених проблем

Запропонована для проведення випробувань технологія електронної водопідготовки «HydroFLOW» базується на застосуванні певним чином підбраного, встановленого, контрольованого та обслугованого приладу імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води, що **неінтрузивно** (ззовні, без розрізання труби) монтується на трубу безпосередньо перед входом охолоджуючої води у випробувальний об'єкт та підключається до електричної мережі змінного струму напругою 220В. Під впливом спеціального імпульсного синусоїдального затухаючого сигналу, що генерується приладом та розповсюджується за водним струмом в обидва боки (у прямому та зворотному напрямках) на відстань до **700 метрів** від місця монтажу, іони формуються у неадгезивні кластери, які вже не матимуть фізичної можливості прикріплюватися до внутрішніх поверхонь труб і обладнання та формувати шар складних комбінованих відкладень на базі карбонатів кальцію та магнію, перешкоджаючи регламентному функціонуванню обладнання. У подальшому, ці, штучно сформовані неадгезивні скупчення кластерів іонів кальцію та магнію, поступово виносяться, із загальним обсягом охолоджуючої води, через градирню з випадінням у осад.

Одночасно, з цим же потоком, виносяться й залишки зруйнованих, під впливом спеціального імпульсного синусоїдального сигналу, що генерується приладом, біологічних речовин (бактерій та ін.), а також часток водоростей, дрібних механічних вкраплень, які накопичувалися раніше всередині обладнання та трубопровідних мереж, маючи можливість закріплюватися на стінках у шорсткій складній загальній структурі відкладень карбонатного типу та створюючи щільний термобар'єрний шар, що суттєво знижує вільний отвір труби, підвищуючи гідравлічний спротив, зменшуючи коефіцієнт теплопередачі стінки, ККД та ресурс обладнання у цілому.

### **3. Мета випробувань:**

Метою проведення виробничих випробувань, згідно з затвердженою Програмою виробничих випробувань, є:

3.1. Демонстрація, в умовах реального виробництва, ефективності дії приладу електромагнітної обробки води «**Hydroflow Industrial (test)**», його спроможності щодо видалення старих карбонатних відкладень, надійного захисту від утворення нових карбонатних відкладень (виключення або суттєве зменшення) та усунення біологічних відкладень (біоплівки, бактерій) на внутрішніх поверхнях обладнання та трубопроводів на прикладі практичного тестування приладу «**Hydroflow Industrial (test)**» на обладнанні ПрАТ «Запоріжжабразив»;

3.2. Перевірка впливу дії приладу «**Hydroflow Industrial (test)**» на вирішення проблеми утворення закоксованих відкладень на поверхнях пластин з боку оберту оливи;

3.3. Прийняття обґрунтованого рішення щодо подальшого програмного впровадження на підприємстві приладів електромагнітної обробки води «**HydroFLOW**», у тому числі - на об'єктах більшої потужності та вищого ступеню відповідальності, яке, у разі позитивних підсумків випробувань, буде покладено у основу Програми комплексного впровадження технології «**HydroFLOW**» на потужностях ПрАТ «Запоріжжабразив».

### **4. Об'єкт випробувань:**

Вірний підбір обладнання, що випробовується, та організація процедури виробничих випробувань, є **ключовими** попередніми задачами для винесення у подальшому об'єктивного комплексного рішення щодо дієздатності та ефективності приладів електромагнітної обробки води «**Hydroflow Industrial (test)**», а також – оцінки можливості подальшої екстраполяції їх підсумків на об'єкти більшої потужності та вищого ступеню відповідальності.

### **Об'єктом випробувань ( у подальшому – ОБ'ЄКТ) затверджено:**

- Пластинчастий теплообмінник № 1 (ПТО №1) (паросилового) цеху № 18 центральної компресорної станції ПрАТ «Запоріжжабразив».

#### 4.1.ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБ'ЄКТУ:

Модель теплообміннику: **Thermaks PTA (GL) 13-P-50-6,14-1K**

Гріюча сторона: **Олива**                      Сторона, що відводить тепло: **вода**

Робоча температура Олива **105/80°C**                      Вода: **30/50°C**

Коеф.Теплопередачі (факт). = **1509**

Коеф.Теплопередачі (потріб). = **1086**

Площа Теплопередачі = **6,14 кв.м**

Середній логарифмічний температурний напір: **52,46°C**

Коефіцієнт. забруднення = **0,2532**

Кількість проходів = **1**

Товщина пластин = **0,5 мм**

Діаметри штуцерів (вхід-вихід) = **57 мм**

#### 4.2.АНАЛІЗ ЯКОСТІ ВОДИ У КОМПРЕСОРНІЙ:

- рН = 8,2-8,5
- Прозорість = 20 см.
- Жорсткість = 7,5-8,0 мг.екв\літр
- Лужність = 2,2-2,5
- Хлоріди = 120-140 мг\л
- Сульфати = 210-220 мг\л
- Сухий залишок = 1450-1500 мг\л
- Залізо загальне = 0,3-0,5 мг\л
- Зважені речовини = 10-12 мг\л

#### 4.3.ПРИНЦИП ДІЇ ОБ'ЄКТУ:

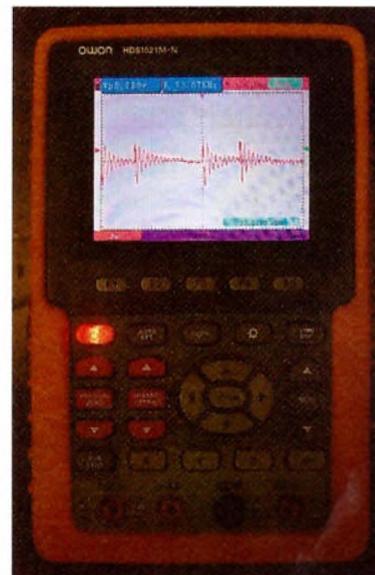
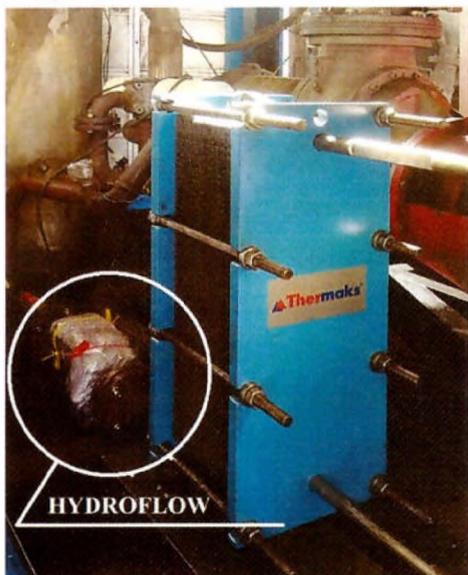
Відібрана з басейну градирні, очищена за допомогою механічного фільтру, вода, через систему водогонів, без додаткового застосування хімреагентів, потрапляє, через вхідний трубопровід зовнішнім діаметром **57 мм** до **ОБ'ЄКТУ**, у якому, через систему водоохолоджуючих елементів (пластин), відбирає та виводить, через вихідний патрубок такого ж діаметру, надлишкову теплову енергію від охолоджуваної оливи, що обертається у відповідному контурі.

#### 5. ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ:

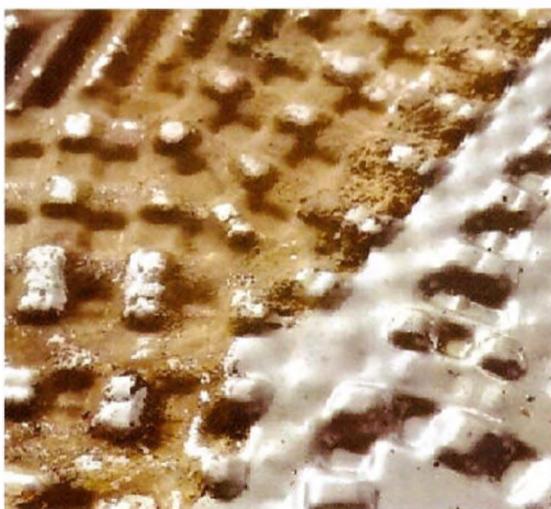
##### 5.1. МОНТАЖ ПРИЛАДУ

Згідно із «Актом №2 від **02 жовтня 2019р.** запуску виробничих випробувань приладу «**Hydroflow Industrial (test)**», на пластинчастому теплообміннику № 1 (ПТО №1) (паросилового) цеху №18 центральної компресорної станції ПрАТ «Запоріжжябразив» прилад «**Hydroflow Industrial-test**» (№ **15115**) було встановлено на спеціально виконану трубчасту вставку.

Перед встановленням приладу електромагнітної обробки води «**Hydroflow Industrial (test)**», було проведено хімічне та механічне очищення пластин «ОБ'ЄКТУ» від накипу та масляного нагару з повним демонтажем, його подальша збірка та опресування, що дозволило, з першого ж разу, запустити «ОБ'ЄКТ» після ремонту. Стан пластин до та після очищення було зафіксовано у відповідному Акті.



Після встановлення приладу «**Hydroflow Industrial (test)**», сигнал, що ним генерується, було перевірено, з усуненням «електромагнітних петель», за допомогою осцилографу.



## 5.2. ВИМІРЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ДАНИХ

З метою організації періодичної фіксації даних та здійснення дистанційного моніторингу, було встановлено додаткове вимірювальне обладнання (термометри та манометри), розроблено та надано 2 екземпляри «Журналу обліку технічних параметрів теплообміннику» та передачу відповідних даних.

Було розроблено, на базі вивчення технічної літератури, спеціальне програмне забезпечення для обчислення, на базі переданих даних вимірювальних приладів.

Зміни коефіцієнту теплопередачі, середнього логарифмічного напору (LMTD), а також умовної розрахункової товщини шару накипу (УРТШН)

повинні досить показово демонструвати, у разі успіху, задекларовану ефективність приладу «Hydroflow Industrial (test)», а також - сигналізувати про критичну забрудненість пластин ПТО та необхідність його зупинки та очищення.

Товщину відкладень на стінках ПТО, в однакових умовах дії приладу «Hydroflow Industrial (test)» та більш - менш стабільного діапазону температур робочих рідин, можна розглядати як функцію від терміну використання обладнання.

За переданими даними, з періодичністю у 2 години, обчислювалися параметри, що, дозволяли контролювати динаміку змін якості стану внутрішніх поверхонь «ОБ'ЄКТУ» під впливом дії «Hydroflow Industrial (test)» :

- **Середнього логарифмічного температурного напору (LMTD)**, як одного з головних факторів, що визначають інтенсивність теплообміну та безпосередньо відображають досконалість теплообміну в агрегаті (паспортний показник дорівнює **52,46**);
- **Умовної розрахункової товщини шару накипу на пластинах (УРТШН)** теплообміннику.

За обчисленими даними, в автоматичному режимі, за поліноміальним алгоритмом, вибудовувалися лінії трендів обох цих показників (Дивись ДОДАТОК № 1).

### 5.3. Аналіз динаміки змін середнього логарифму температурного напору

#### ЛОГАРИФМІЧНИЙ ТЕМПЕРАТУРНИЙ НАПІР, 08.11.2019 р.



*Мал.1 Динаміка змін логарифмічного температурного напору на протязі випробувань (вхід у свіжоочищеному стані)*

### 5.4. Опис графіку

На першому етапі, з початку випробувань (на протязі перших 6 діб) відбувається помітне зростання показнику середнього логарифмічного температурного напору (LMTD) практично до паспортного значення, що є наслідком швидкого процесу остаточного зачищення залишкового бруду в умовах свіжозачищених пластин теплообміннику та перехідних процесів.

На другому етапі, в результаті активного ударного «накиду» карбонатів, мулу та біовідкладень на шорстку, зі знятим, після хімічного очищення, плакiрочним шаром, пластину, відбулося значне зменшення розрахункового показника **LMTD**. Сумарний період двох етапів склав **9-10 діб**.

Після цього (на третьому етапі), відбувається стабілізація перехідних і стартових процесів та розпочинається прогнозований поступовий активний вплив приладу «**Hydroflow Industrial (test)**», йдуть активні процеси групування іонів кальцію та магнію у неадгезивні кластери, а також знищення бактерій та вимивання їх залишків через градирню у басейн. Відбувається поступове вимивання сформованого під час другого етапу «накиду», що супроводжується поступовим повільним зростанням показнику **LMTD**.

На четвертому етапі, з показника часу **350-390**, відбулися високоамплітудні коливання показника середнього логарифму температурного напору (**LMTD**) у зв'язку із дуже великим градієнтом температур у басейні градирні, пов'язаним з активними приморозками у цей період – система та математичні формули не в змозі м'яко та коректно відпрацьовувати такі стрімкі пікообразні коливання.

Далі – продовжилося поступове повільне зростання контрольного показнику **LMTD**. Лінія поступово переходить майже у горизонтальну. Теоретичним лімітом, при цьому, залишається паспортний показник = **52,46**, який, апріорі, не може бути досягнутий в умовах реального виробничого процесу.

### **5.5. Умови експлуатації системи охолодження «ОБ'ЄКТУ»**

Згідно із виробничими планами та технологічними картами, «ОБ'ЄКТ» працював у сталому режимі та стабільно виконував головну поставлену задачу – забезпечення заданого тиску повітря у магістралі заводу.

#### **Робочі експлуатаційні діапазони системи:**

Температура води на вході: **10-25<sup>0</sup>С**

Температура води на виході: **24-33<sup>0</sup>С**

Температура оливи на вході: **94-103<sup>0</sup>С**

Температура оливи на виході: **46-53<sup>0</sup>С**

Тиск оливи на вході: **5 Атм**

Тиск оливи на виході: **6 Атм**

Типовий тиск суміші на виході в магістраль: тиск: **5,4-6,0 кгс/см2**

Граничний рівень (автоматичне відключення)

температури оливи на вході = **105<sup>0</sup>С**

У процесі випробувань усі, навіть дуже швидкі, перепади температур, такі як збільшення температури у басейні, пов'язані із нетиповою, надзвичайно теплою погодою або піковим зростанням температури оливо-повітряної суміші на видачі, спричиненим тимчасовим перевантаженням у заводській мережі було впевнено відпрацьовано «ОБ'ЄКТОМ».

Наближення до зони автоматичного відключення «ОБ'ЄКТУ» (105 град.) не відбулося жодного разу та за жодних режимів, що свідчить про досягнутий та підтриманий у процесі функціонування приладу «Hydroflow Industrial (test)» високий ступінь чистоти поверхні.

Екстраполюючи отриманий показник середнього логарифмічного температурного напору (LMTD) на подальший запланований період випробувань, можна впевнено стверджувати про успішні результати застосування приладу «Hydroflow Industrial (test)».

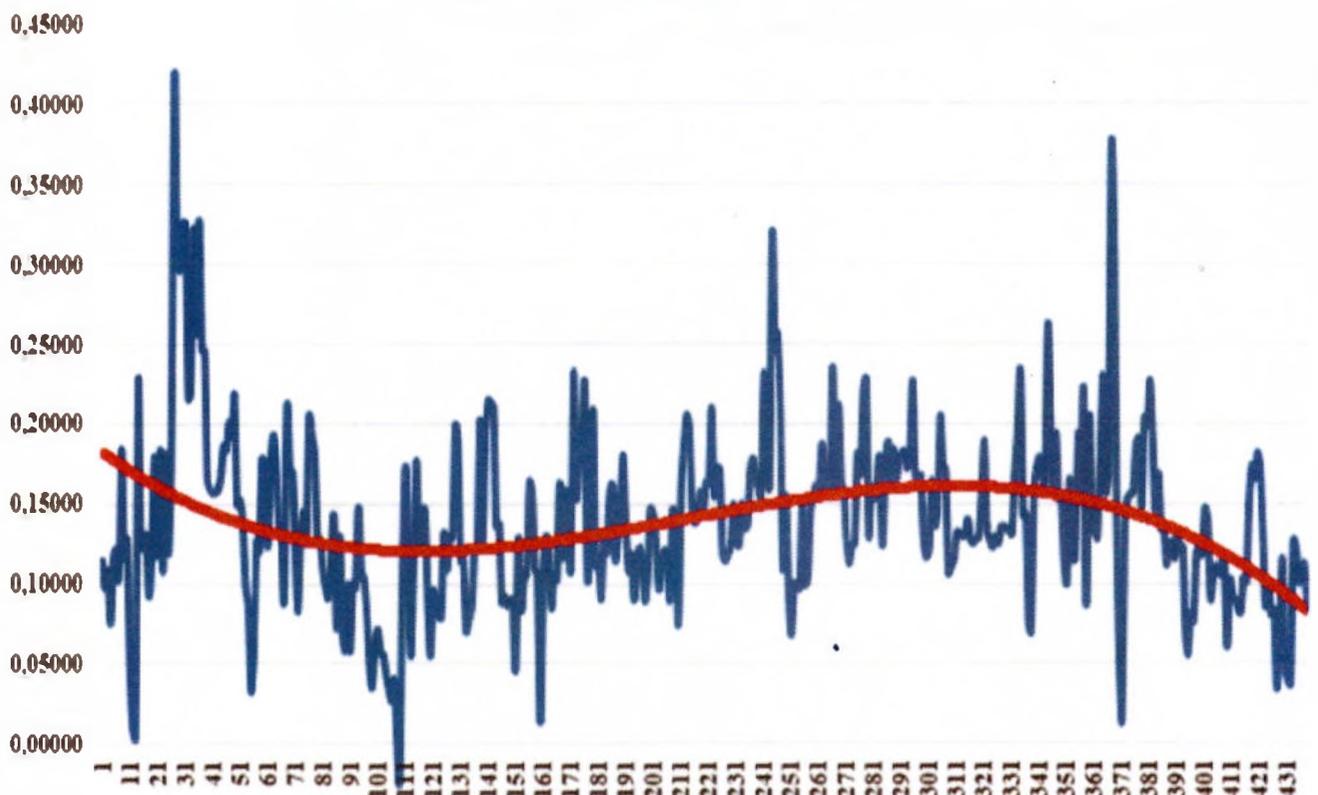
### 5.6. Аналіз динаміки умовної товщини накипу

Необхідність введення терміну «умовної товщини шару накипу» (УРТШН) пов'язано з неможливістю встановлення (аналітично або, у рамках даного дослідження - лабораторного) чіткого та фіксованого визначення параметру коефіцієнту теплопередачі відкладень.

Тренд динаміки змін умовної товщини накипу (якщо припустити, що коефіцієнт теплопередачі накипу у період випробувань залишається незмінним) веде себе практично дзеркально по відношенню до попередньо докладно дослідженого показнику LMTD.

Відсутність зростання розрахункового показнику товщини накипу (навіть повільне його зменшення) свідчить про ефективний захист випробувального обладнання за допомогою приладу «Hydroflow Industrial (test)».

#### УМОВНА ТОВЩИНА НАКИПУ, ММ, 08.11.2019р.

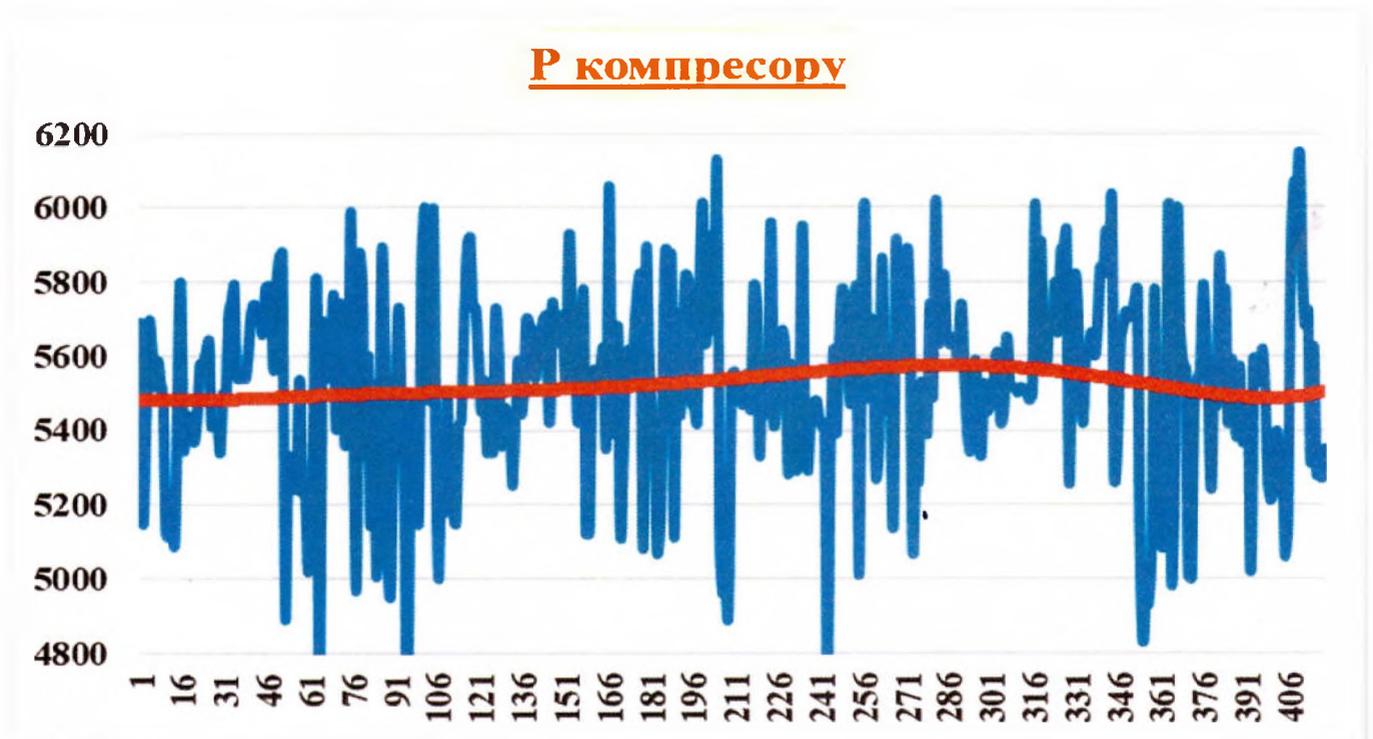


Мал.2 Динаміка умовної товщини накипу (вхід у свіжоочищеному стані)

### 5.7. Контроль за роботою приладу «Hydroflow Industrial (test)»

Запланований термін випробувань – 3 місяці. Фактичний термін випробувань – **805 годин 10 хв. (33,5діб.)**, випробування було припинено о **16.20 «08» листопада 2019р.**, за розпорядженням заст. нач. цеху п. Бондаренка В.Г., у зв'язку із аварійним виведенням з експлуатації компресору, що обслуговувався «ОБ'ЄКТОМ»

Весь час виробничих випробувань обладнання знаходилося у робочому стані та видавало сигнал запланованого виду та потужності, практично без суттєвих коливань. Зупинок «ОБ'ЄКТУ» за провиню тестового приладу «Hydroflow Industrial (test)» не зафіксовано .



*Мал.3. Динаміка зміни тиску оливо-повітряної суміші на видачі у заводську мережу (головний показник роботи ОБ'ЄКТУ)*

### 5.8. Завершення випробувань:

Прилад «Hydroflow Industrial (test)» пропрацював без зауважень з боку персоналу та перевищення граничних показників до отримання розпорядження на аварійне відключення «ОБ'ЄКТУ» у зв'язку із виходом з ладу компресору о **16 год. 20 хв. «08» листопада 2019р.**

Прилад було демонтовано о **10.45 «21» листопада 2019р.** представниками ТОВ «Гідрофлоу Україна».

## 6. Підсумки візуального огляду розкритого після випробувань пластинчастого теплообміннику

2 грудня 2019 р., у присутності групи фахівців ПрАТ «Запоріжжябразив» на чолі з Головою Правління п.Васильковим В.О., було виконано контрольне розкриття «ОБ'ЄКТУ» з метою візуальної оцінки впливу дії тестового приладу «**Hydroflow Industrial (test)**» на стан поверхонь його пластин як по водному, так і по масляному контурах.

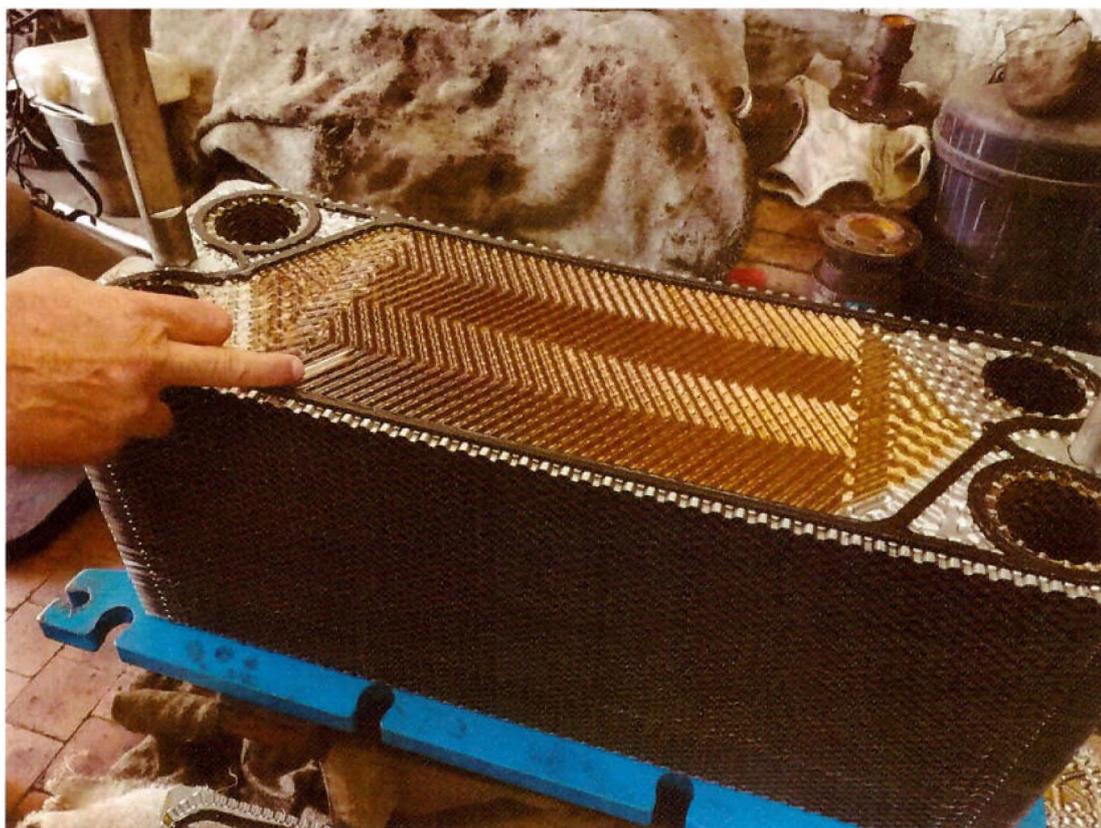
З боку водного контуру було зафіксовано повну відсутність прикипілого шару карбонатних або біологічних відкладень, а наявна напівпрозора плівка легко видалялася ганчір'ям.

З боку масляного контуру були повністю відсутні закоксовані відкладення оливи, а присутній тонкий шар оливи легко видалявся з поверхні пластини ганчір'ям.

Ці показники повністю підтвердили раніше зроблені, на базі аналітичних розрахунків та їх графічного зображення, висновки щодо ефективності дії тестового приладу «**Hydroflow Industrial (test)**» на забезпечення надійного захисту робочих поверхонь пластин ПТО від формування на них шарів накипу, біовідкладень та закоксованої оливи.

Всі члени приймальної комісії одноставно дійшли висновку щодо ефективності застосування тестового приладу «**Hydroflow Industrial (test)**» для захисту робочих поверхонь від шкідливих відкладень з обох боків пластин випробувального теплообміннику.

Додатковим опосередкованим доказом активного виводу неадгезивних кальцитних кластерів з контуру водоохолодження теплообміннику є чіткі та інтенсивні білі сліди кальцитів на підлозі у зоні виходу відпрацьованої охолоджуючої води у місці розриву її струменю.

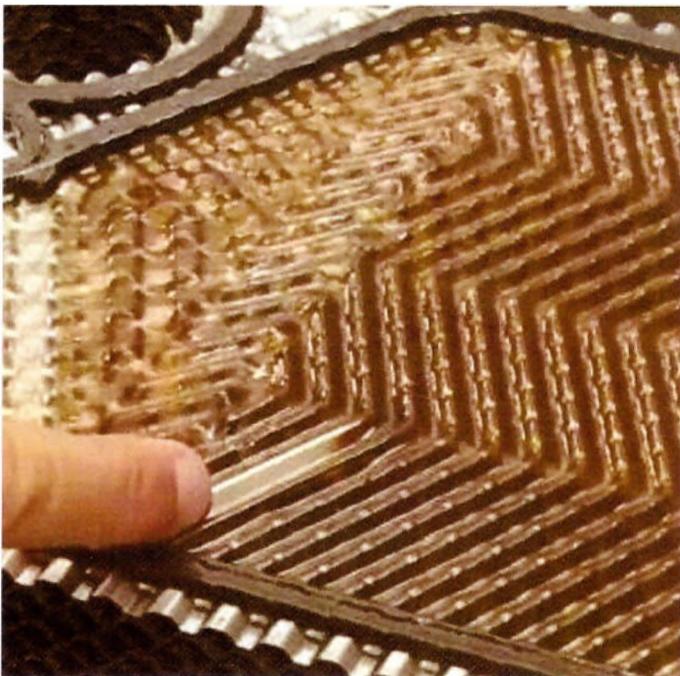




**З ПРИЛАДОМ  
«HYDROFLOW»**



**БЕЗ ПРИЛАДУ  
«HYDROFLOW»**



**7. ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ШОДО ПІДСУМКІВ ВИРОБНИЧОГО ВИПРОБУВАННЯ  
ПРИЛАДУ ЕЛЕКТРОННОЇ ОБРОБКИ ВОДИ «HYDROFLOW INDUSTRIAL (TEST)» НА  
ПЛАСТИНЧАТОМУ ТЕПЛОБМІННИКУ №1 ПАРОСИЛОВОГО ЦЕХУ №18  
ЦЕНТРАЛЬНОЇ КОМПРЕСОРНОЇ СТАНЦІЇ ПРАТ «ЗАПОРІЖАБРАЗИВ»**

**ГОЛОВНОЮ МЕТОЮ ВИПРОБУВАНЬ** приладу «Hydroflow Industrial (test)» було беззаперечне доведення ефективності його роботи шляхом :

- Демонстрації, в умовах реального виробництва, ефективності дії приладу електромагнітної обробки води «Hydroflow Industrial (test)», його спроможності щодо видалення старих карбонатних відкладень, надійного захисту від утворення нових карбонатних відкладень (виключення або суттєве зменшення) та усунення біологічних відкладень (біоплівки, бактерій) на внутрішніх поверхнях обладнання та трубопроводів на прикладі практичного тестування приладу «Hydroflow industrial (test)» на обладнанні ПрАТ «Запоріжабразив».
- Прийняття обґрунтованого рішення щодо подальшого програмного впровадження на підприємстві приладів електромагнітної обробки води «Hydroflow Industrial (test)», у тому числі - на об'єктах більшої потужності та вищого ступеню відповідальності, яке, у разі позитивних підсумків випробувань, буде покладено у фундамент Програми комплексного впровадження технології «HydroFLOW» на потужностях ПрАТ «Запоріжабразив».

Дані, наведені у звіті, переконливо доводять, що довготривалі виробничі випробування приладу електронної обробки води «Hydroflow industrial (test)» продемонстрували:

1. **Високу ефективність** цього методу при видаленні наявних та запобіганні утворення нових карбонатних відкладень на виробничих об'єктах абразивної промисловості, зокрема - системі водоохолодження компресора;

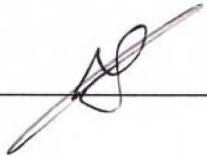
2. Можливість досягнення збільшення ресурсу обладнання, суттєвого покращення процесів водоохолодження та тепловідведення, зменшення теплового навантаження на обладнання, підвищення економічної ефективності ремонтів та експлуатації основного та допоміжного виробничого обладнання у металургії за рахунок зменшення трудовитрат та збільшення міжремонтних періодів;

3. Доцільність, можливість та ефективність застосування паралельної системи збору, фіксації, передачі та обробки даних, а також спеціально розробленого програмного забезпечення на базі відомих формул розрахунку середнього логарифмічного температурного напору (LMTD) та умовного розрахункового шару накипу (УРТШН), що дозволяє коректно та оперативно, у графічному вигляді відображати відповідні теплотехнічні процеси, що відбуваються у «ОБ'ЄКТИ» під впливом дії приладу «Hydroflow Industrial (test)», додатково доводячи його працездатність та ефективність;

4. Необхідність та ефективність ретельної розробки Програми виробничих випробувань та організації авторського нагляду під час підготовки та проведення виробничих випробувань.

Від ПрАТ «Запоріжжябразив»:

Гол. енергетик  Завгородній О.І.

Гол. гідротехнік  Уцкевич М.Г.

Заст. нач. Цеху  Бондаренко В.Г.

Від ТОВ «Гідрофлоу Україна» та ТОВ «САВ КОМПЛЕКТ»:

 к.т.н. Андріанов О.А.

 к.т.н. Бережецький О.В.

Від ТДАТУ ім. Д.Моторного:

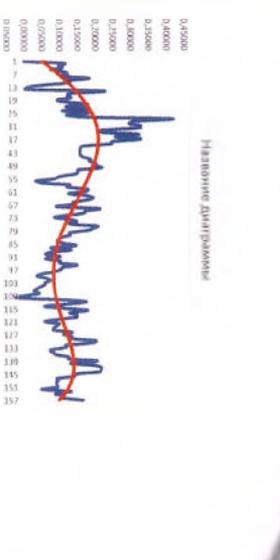
 к.т.н. Мовчан С.І.

Розрахунків покриття виробувань приладу HydroFLOW № 15115 на ЧАО "Запоріжжярич"

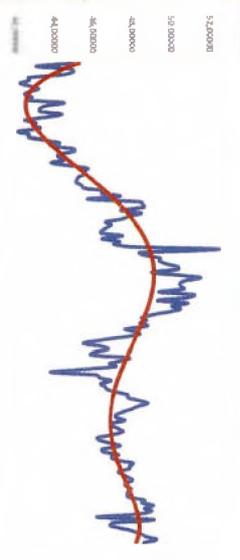
МАСЛО			ВОДА										ГОЛІЩАК.ММ			
Тп1	Тп2	Дмасло	Тв1	Тв2	Двода	Прозв.Д	КОРЕНЬ	Дбол.	Дмал.	Разм.Дбол. и Дмал.	Част.Дбол. и Дмал.	Логрифм частного	Лог.тем.папор	Ф	Ф/Ф0	ГОЛІЩАК.ММ
ВХОД	ВЫХОД	ДЕЛЬТА	вход	выход	дельта	вход	корень	бол.	мал.	разм.бол. и мал.	част.бол. и мал.	логрифм частного	лог.тем.папор	ф	ф/ф0	гол.щак.мм
95,1	48,7	46,4	19,5	29,5	10,0	464,00	21,54	65,00	29,20	16,40	2,24058	0,90741	44,97130	0,42029	1,00000	30,908
94,8	48,3	46,5	22	29	7,0	325,50	19,04	65,00	26,30	39,50	2,50190	0,91705	43,07285	0,41886	0,97447	0,11415
94,4	50,6	45,8	22	30	8,0	366,40	19,14	64,40	28,60	37,80	2,32168	0,84229	44,87764	0,42653	0,89148	0,09781
96	51	45	22	30	8,0	360,00	18,97	66,00	29,00	37,00	2,27586	0,82236	44,99252	0,42171	0,88041	0,10802
95,575	49,65	45,925	21,375	29,625	8,3	378,88	19,46	65,95	28,28	37,68	2,33245	0,84692	44,48478	0,43756	0,91351	0,07529
96,80	51,3	45,5	25	32	7,0	318,50	17,85	64,80	26,30	38,50	2,46388	0,90174	42,69539	0,41800	0,87267	0,11603
96,50	51,5	45	25	32	7,0	315,00	17,75	64,50	26,50	38,00	2,43396	0,88952	42,71965	0,41546	0,86737	0,12160
96,60	50,8	45,8	25	32	7,0	320,60	17,91	64,60	25,80	38,80	2,50388	0,91784	42,27317	0,42356	0,88429	0,10406
96,90	50,8	46,1	25	31	6,0	276,60	16,63	65,90	25,80	40,10	2,58426	0,93776	42,76129	0,38893	0,81199	0,18413
96,90	50,4	46,5	24	31	7,0	325,50	18,04	65,90	26,40	39,50	2,49621	0,91477	43,18004	0,41782	0,87230	0,11641
96,74	50,96	45,78	24,00	31,60	6,8	311,30	17,64	65,14	26,16	38,95	2,49006	0,91231	42,72683	0,41294	0,86212	0,12718
96,10	50,4	45,7	24	32	8,0	365,60	19,12	64,10	26,40	37,70	2,42803	0,88708	42,49897	0,44991	0,93929	0,05140
95,80	50,1	45,7	23	32	9,0	411,30	20,28	63,80	27,10	36,70	2,35424	0,85622	42,86284	0,47315	0,98781	0,00981
95,70	49,8	45,9	23	32	9,0	413,10	20,32	63,70	26,80	36,90	2,37687	0,86578	42,62040	0,47688	0,99560	0,00351
95,40	49,5	45,9	22	28	6,0	275,40	16,60	67,40	27,50	39,90	2,45091	0,89646	44,50845	0,37285	0,77842	0,22636
95,30	48,8	46,5	22	29	7,0	325,50	18,04	66,30	26,80	39,50	2,47388	0,90579	43,60844	0,41372	0,86373	0,12546
95,70	48,6	46,1	23	30	7,0	322,70	17,96	65,70	26,60	39,10	2,46992	0,90419	43,74373	0,41541	0,86727	0,12170
96,20	50,9	45,3	24	31	7,0	317,10	17,81	65,20	26,50	38,30	2,42379	0,88533	43,26658	0,41163	0,85937	0,13013
97,60	53,3	45,3	24	32	8,0	362,40	19,04	65,60	28,30	37,30	2,31802	0,84071	44,36786	0,42908	0,89580	0,09251
99,40	51,8	46,6	25	32	7,0	326,20	18,06	66,40	26,80	39,60	2,47761	0,90730	43,64621	0,41380	0,86391	0,12527
96,60	50,6	46	25	31	6,0	276,00	16,61	65,60	25,60	40,00	2,56250	0,94098	42,50872	0,39082	0,81893	0,17940
96,50	50,4	46,1	24	31	7,0	322,70	17,96	65,50	26,40	39,10	2,48106	0,90869	43,02916	0,41748	0,87159	0,11716
96,20	49,8	46,4	24	30	6,0	278,40	16,69	66,20	25,80	40,40	2,56589	0,94234	42,87355	0,38918	0,81249	0,18352
96,29	50,33	45,959	23,58	30,83	7,3	333,20	18,25	65,46	26,75	38,71	2,44704	0,89488	43,25537	0,42200	0,89102	0,10739
95,60	50,6	45	25	31	6,0	270,00	16,43	64,60	25,60	39,00	2,52344	0,92562	42,13383	0,38999	0,81419	0,18148
95,60	50,4	45,2	24	31	7,0	316,40	17,79	64,60	26,40	38,20	2,44697	0,89485	42,68870	0,41668	0,86992	0,11891
95,70	49,8	45,9	24	30	6,0	275,40	16,60	65,70	25,80	39,10	2,54651	0,93472	42,68638	0,38877	0,81165	0,18454
95,40	48,6	46,3	23	27	5,0	234,00	15,30	68,40	25,80	41,80	2,67488	0,98478	43,54091	0,34417	0,65591	0,41718
95,40	48,6	46,3	22	27	5,0	234,00	15,30	68,40	26,60	41,80	2,57143	0,94446	44,25802	0,34563	0,72159	0,30682
95,00	48,2	46,8	22	27	5,0	234,00	15,30	68,00	26,20	41,80	2,59542	0,95375	43,87788	0,34903	0,72869	0,29609
95,00	48,3	46,7	21	26	5,0	233,50	15,28	69,00	27,30	41,70	2,52747	0,92722	44,97316	0,33977	0,70936	0,32583
95,10	48,3	46,8	21	26	5,0	234,00	15,30	69,10	27,30	41,80	2,53114	0,92867	45,01070	0,33985	0,70952	0,32556
94,30	49,1	46,2	22	28	6,0	277,20	16,65	67,30	27,10	40,20	2,48339	0,90963	44,19396	0,37673	0,78652	0,21585
95,10	49,2	45,9	22	28	6,0	275,40	16,60	67,10	27,20	39,90	2,46691	0,90297	44,18766	0,37556	0,78407	0,21900
95,20	49,1	46,1	22	27	5,0	230,50	15,18	68,20	27,10	41,10	2,51661	0,92291	44,53301	0,34092	0,71175	0,32205
95,31	49,11	46,2	22,55	28,01	5,5	252,00	15,87	67,31	26,56	40,75	2,53388	0,92978	43,82400	0,36223	0,75625	0,25632
95,50	49,3	46,2	22	27	5,0	231,00	15,30	68,50	27,30	41,20	2,50916	0,91095	44,78519	0,33947	0,70851	0,32716
94,90	49,4	46,5	21	27	6,0	279,00	16,70	68,90	28,40	40,50	2,42606	0,88627	45,69729	0,36552	0,76311	0,24686
95,50	49,3	46,2	21	27	6,0	277,20	16,65	68,50	28,30	40,20	2,42049	0,88397	45,47656	0,36613	0,76434	0,24519
95,10	48,6	46,5	20	27	7,0	325,50	18,04	68,10	28,60	39,50	2,38112	0,86757	45,52944	0,39626	0,82729	0,16601
94,90	48,3	46,6	20	27	7,0	326,20	18,06	67,90	28,30	39,60	2,39929	0,87517	45,24813	0,39915	0,83333	0,15905
94,80	48,2	46,6	20	27	7,0	326,20	18,06	67,90	28,30	39,60	2,40426	0,87724	45,14157	0,40010	0,83530	0,15680
94,70	48,2	46,5	20	27	7,0	325,50	18,04	67,70	28,20	39,50	2,40071	0,87576	45,10346	0,40001	0,83510	0,15702
95,20	48,3	46,9	20	27	7,0	328,30	18,12	68,20	28,30	39,90	2,40989	0,87958	45,36242	0,39943	0,83390	0,15840
95,00	48,6	46,4	20	27	7,0	324,80	18,02	68,00	28,60	39,40	2,37762	0,86610	45,49123	0,39617	0,82710	0,16624
95,10	48,5	46,6	19	26	7,0	326,20	18,06	69,10	29,50	39,60	2,34237	0,85116	46,52450	0,38820	0,81047	0,18597
95,00	48,4	46,6	19	26	7,0	326,20	18,06	69,10	29,20	39,60	2,34694	0,85311	46,41830	0,38909	0,81232	0,18373
95,00	48,2	46,8	18	25	7,0	327,60	18,10	70,00	30,40	39,80	2,31788	0,84065	47,34413	0,38230	0,79814	0,20112
95,14	48,61	46,533	20,00	26,67	6,7	310,22	17,61	68,48	28,61	39,87	2,39353	0,87277	45,67828	0,38559	0,80501	0,19262
95,20	48,0	47,2	17	24	7,0	330,40	18,18	71,20	31,00	40,20	2,29677	0,83151	48,34604	0,37598	0,78494	0,21788
95,10	47,3	47,8	16	24	8,0	382,40	19,56	71,10	31,30	39,50	2,27157	0,82047	48,50583	0,40312	0,84162	0,14966
95,00	47,4	47,6	16	24	8,0	380,80	19,51	71,00	31,40	39,60	2,26115	0,81587	48,53763	0,40205	0,83936	0,15219
93,40	46,6	46,8	16	24	8,0	374,40	19,35	69,40	30,60	38,80	2,26797	0,81889	47,38139	0,40838	0,85258	0,13750
95,60	47,8	47,2	16	25	9,0	424,80	20,61	70,00	31,80	38,20	2,20126	0,78903	48,41394	0,42572	0,88879	0,09951
96,70	48,1	47,6	17	26	9,0	428,40	20,70	69,70	31,10	38,60	2,24116	0,80699	47,83192	0,43272	0,90340	0,08503
96,70	48,1	47,6	17	27	10,0	476,00	21,82	68,70	31,10	37,60	2,20900	0,79254	47,44232	0,45987	0,96009	0,03305
95,30	46,5	48,8	17	26	9,0	439,20	20,56	69,30	29,50	39,80	2,34915	0,85405	46,60123	0,44971	0,93888	0,05177
94,00	47,1	46,9	17	25	8,0	375,20	19,37	69,00	30,10	38,90	2,29236	0,82958	48,89112	0,41309	0,86241	0,12687
93,90	46,8	47,1	17	25	8,0	376,80	19,41	68,90	29,80	39,10	2,31208	0,83815	46,65048	0,41810	0,86871	0,12018
93,40	46,2	47,2	17	24	7,0	330,40	18,18	69,40	29,20	4						

98.50	88.4	48.1	432.00	20.81	70.50	31.00	39.10	2.14522	0.40889	48.34294	0.44039	0.89064	0.40980
98.50	88.8	48.5	339.50	18.43	72.30	30.80	41.50	2.34740	0.85331	48.63417	0.37886	0.79096	0.21017
98.50	89.2	48.8	378.40	19.45	71.60	32.30	39.30	2.21672	0.79603	49.37013	0.39401	0.82260	0.17150
98.50	89.7	47.3	380.00	19.49	71.70	32.20	39.50	2.22671	0.80052	49.34266	0.39507	0.82479	0.16893
98.50	89.9	47.4	426.60	20.65	71.30	32.90	38.40	2.16717	0.77342	49.64937	0.41600	0.86850	0.12040
98.50	89.8	47.5	475.00	21.79	71.30	33.80	37.50	2.10947	0.74644	50.23877	0.43382	0.90570	0.08280
98.50	89.6	47.7	429.30	20.72	72.10	33.40	38.70	2.15868	0.76950	50.29252	0.41198	0.86011	0.12934
98.50	89.7	47.6	393.11	19.83	71.25	31.85	39.40	2.23705	0.80516	48.93453	0.40518	0.84590	0.14487
98.50	89.8	47.8	430.20	20.74	72.10	33.30	38.80	2.16517	0.77250	50.22676	0.41295	0.86214	0.12717
98.50	89.9	48	384.00	19.60	74.00	34.00	40.00	2.17647	0.77770	51.43341	0.38100	0.79542	0.20453
98.50	89.4	47.7	381.60	19.53	73.10	33.40	39.70	2.18862	0.78327	50.68479	0.38541	0.80464	0.19307
98.50	89.8	48.5	388.00	19.70	73.30	32.80	40.50	2.23476	0.80413	50.36486	0.39110	0.81651	0.17870
98.50	89.3	48.3	434.70	20.85	72.60	33.30	39.30	2.18018	0.77941	50.41349	0.40636	0.8326	0.12596
98.50	89.4	48.4	435.60	20.87	72.80	33.40	39.40	2.17964	0.77916	50.56727	0.41274	0.86169	0.12764
98.50	89.3	48.2	433.80	20.83	71.50	32.30	39.20	2.21362	0.79463	49.53112	0.42221	0.88145	0.10695
98.50	89.6	47.5	470.00	21.79	72.10	34.60	37.50	2.06382	0.73420	51.07598	0.42671	0.89085	0.09743
98.50	89.3	47.6	475.00	21.82	71.90	34.30	37.60	2.09621	0.74013	50.80182	0.42946	0.89660	0.09171
98.50	89.6	47.4	426.60	20.65	70.90	32.50	38.40	2.18154	0.78003	49.22885	0.41956	0.87592	0.11265
98.50	89.7	47.3	425.70	20.63	72.30	34.00	38.30	2.12647	0.75446	50.76454	0.40644	0.84853	0.14196
98.50	89.8	47.7	481.00	21.93	71.40	33.30	38.10	2.14414	0.76274	49.95146	0.43906	0.91664	0.07232
98.50	89.8	47.9	431.10	20.76	72.33	33.43	38.90	2.16351	0.77173	50.40612	0.43998	0.91857	0.07049
98.50	89.6	48.1	481.00	21.93	71.30	33.20	38.10	2.14759	0.76435	49.84651	0.43998	0.91857	0.07049
98.50	89.7	47.9	477.00	21.84	70.20	32.50	37.70	2.16000	0.77011	48.95416	0.44614	0.93142	0.06855
98.50	89.4	47.8	424.80	20.61	70.00	31.80	38.20	2.20126	0.78003	48.41394	0.42572	0.88979	0.09951
98.50	89.6	47.2	413.10	20.32	68.90	31.00	36.90	2.15313	0.76692	48.11452	0.42243	0.88192	0.10648
98.50	89.7	47.3	419.40	20.48	69.50	31.90	37.60	2.17868	0.77872	48.28432	0.42414	0.88549	0.10284
98.50	89.8	47.6	419.40	20.48	68.50	30.90	37.60	2.21683	0.79608	47.23158	0.43359	0.90523	0.08326
98.50	89.7	47.5	436.50	20.89	68.70	29.20	39.50	2.25274	0.85558	46.16749	0.45254	0.94478	0.04648
98.50	89.8	48.2	433.80	20.83	67.80	28.60	39.20	2.37063	0.86316	45.41476	0.45861	0.95747	0.03553
98.50	89.7	47.3	425.33	20.62	68.10	29.84	38.26	2.28204	0.82507	46.36971	0.44476	0.92854	0.06120
98.50	89.3	48.3	421.20	20.52	68.10	30.30	37.80	2.24752	0.80983	46.67649	0.43969	0.91796	0.07108
98.50	89.6	47.0	423.00	20.57	67.60	29.60	38.00	2.28378	0.82583	46.01411	0.44697	0.93316	0.05696
98.50	89.5	47.7	421.20	20.52	67.30	29.50	37.80	2.28136	0.82477	45.83096	0.44780	0.93489	0.05538
98.50	89.6	47.0	470.00	21.68	68.60	31.60	37.00	2.17089	0.77514	47.73360	0.45418	0.94820	0.04344
98.50	89.7	47.5	475.00	21.79	68.60	31.10	37.50	2.20579	0.79108	47.40327	0.45977	0.95987	0.03324
98.50	89.6	47.7	469.00	21.66	67.60	30.70	36.90	2.20195	0.78935	46.74760	0.46326	0.96717	0.02699
98.50	89.3	48.1	461.00	21.47	67.40	31.20	36.10	2.15335	0.76703	47.06484	0.45620	0.95242	0.03973
98.50	89.4	47.6	470.00	21.68	66.40	29.40	37.00	2.25850	0.81470	45.41536	0.47736	0.99660	0.00271
98.50	89.7	47.5	378.40	19.45	68.50	29.20	39.30	2.34589	0.85267	46.09078	0.42205	0.88112	0.10729
98.50	89.8	47.3	331.10	18.20	69.30	29.00	40.30	2.38966	0.87115	46.26074	0.39334	0.82119	0.17316
98.50	89.4	47.6	380.80	19.51	69.40	29.80	39.60	2.32866	0.84538	46.84292	0.41659	0.86972	0.11912
98.50	89.7	47.0	430.68	20.75	67.78	29.96	37.82	2.26231	0.81639	46.32205	0.44801	0.93533	0.05498
98.50	89.6	47.5	380.00	19.49	69.00	29.50	39.50	2.33898	0.84972	46.48611	0.41934	0.87548	0.11311
98.50	89.7	47.7	333.90	18.27	69.90	29.20	40.70	2.49384	0.87290	46.62645	0.39190	0.81819	0.17671
98.50	89.4	47.4	379.20	19.47	69.50	30.10	39.40	2.30897	0.83680	47.08404	0.41358	0.86345	0.12576
98.50	89.6	47.2	373.60	19.33	69.60	30.90	38.70	2.25243	0.81201	47.65961	0.40556	0.84670	0.14398
98.50	89.7	47.5	372.00	19.29	69.50	31.00	38.50	2.24194	0.80734	47.68749	0.40445	0.84439	0.14655
98.50	89.6	47.3	425.70	20.63	69.90	31.60	38.30	2.21203	0.79391	48.24233	0.42768	0.89289	0.09539
98.50	89.7	47.6	476.00	21.82	69.90	32.30	37.60	2.16409	0.77200	48.70476	0.44795	0.93521	0.05510
98.50	89.8	47.3	425.70	20.63	69.90	31.60	38.30	2.21203	0.79391	48.24233	0.42768	0.89289	0.09539
98.50	89.7	47.5	423.90	20.59	69.40	31.30	38.10	2.21725	0.79627	47.84817	0.43030	0.89834	0.08999
98.50	89.8	47.4	426.60	20.65	69.20	30.80	38.40	2.24675	0.80949	47.43750	0.43540	0.90900	0.07961
98.50	89.9	47.8	431.20	20.52	68.50	30.70	37.80	2.23127	0.80257	47.09863	0.43575	0.90973	0.07891
98.50	89.8	47.6	375.20	19.37	69.20	30.30	38.90	2.28383	0.82585	47.10281	0.41123	0.85854	0.13103
98.50	89.6	47.2	401.06	20.03	69.46	30.78	38.68	2.25697	0.81402	47.52110	0.42142	0.87982	0.10863
98.50	89.7	47.2	372.80	19.31	68.80	30.20	38.60	2.27815	0.82336	46.88097	0.41185	0.85984	0.12963
98.50	89.6	47.5	374.40	19.35	69.00	30.20	38.80	2.28477	0.82626	46.95832	0.41206	0.86026	0.12917
98.50	89.7	47.6	357.60	18.40	69.90	30.10	39.90	2.35238	0.84254	47.23809	0.38334	0.79994	0.19389
98.50	89.8	47.9	356.70	18.35	70.90	29.80	41.10	2.37919	0.86676	47.41786	0.38697	0.80790	0.18909
98.50	89.6	48.2	385.60	19.64	68.10	29.60	40.20	2.35811	0.85786	46.86081	0.41904	0.87485	0.11376
98.50	89.7	47.8	372.80	19.31	68.10	29.50	38.60	2.30847	0.83659	46.13985	0.41847	0.87365	0.11501
98.50	89.8	47.2	414.00	20.38	67.20	30.20	37.00	2.22517	0.79983	46.25975	0.43984	0.91827	0.07077
98.50	89.9	46.5	418.50	20.46	68.10	30.60	37.50	2.22549	0.79998	46.87634	0.43641	0.91111	0.07759
98.50	89.8	46.4	417.60	20.44	68.40	31.00	37.40	2.20645	0.79139	47.25888	0.43241	0.90276	0.08566
98.50	89.9	46.4	371.20	19.27	68.20	29.80	38.40	2.28859	0.82794	46.38039	0.41540	0.86725	0.12172
98.50	89.8	46.5	372.00	19.29	68.30	29.80	38.50	2.29195	0.82940	46.41902	0.41550	0.86746	0.12150
98.50	89.7	46.4	324.80	18.02	69.60	30.20	39.40	2.30464	0.83492	47.19000	0.38191	0.79732	0.20215
98.50	89.8	47.3	331.10	18.20	68.86	30.08	38.78	2.28892	0.82808	46.82519	0.41312	0.86248	0.12680
98.50	89.9	47.3	374.20	19.34	70.20	29.90	40.30	2.34783	0.85349	47.21790	0.38537	0.80454	0.19320
98.50	89.8	46.7	326.90	18.08	70.50	30.80	39.70	2.28896	0.82810	47.94118	0.37714	0.78736	0.21476

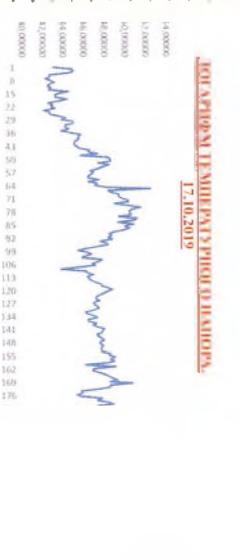
96,20	49,7	46,5	325,50	18,04	70,20	30,70	39,50	2,28664	0,82709	47,75805	0,27777	0,78669	0,21307
96,30	49,6	46,7	326,90	18,08	70,20	30,60	39,70	2,29729	0,83177	47,72944	0,27881	0,79085	0,21030
96,40	49,5	46,9	327,90	18,11	70,20	30,50	39,60	2,30557	0,83783	47,70819	0,28008	0,83506	0,13589
96,50	49,6	46,9	328,20	18,17	69,50	30,60	38,90	2,27134	0,83030	47,42013	0,26848	0,83279	0,13737
97,00	50,2	46,9	322,10	20,55	69,10	31,20	37,20	2,21474	0,79514	47,66676	0,23103	0,89988	0,08847
97,40	50,4	47,0	323,00	20,57	69,40	31,40	38,00	2,21019	0,79308	47,61452	0,22924	0,89615	0,09216
97,80	50,1	46,9	322,10	20,55	69,00	31,10	37,90	2,21865	0,79690	47,58937	0,23199	0,90188	0,08652
98,20	50,3	47,0	323,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21051	0,79483	47,54765	0,23071	0,89914	0,08974
98,30	50,2	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
98,40	49,8	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
98,50	49,1	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
98,60	49,9	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
98,70	49,9	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
98,80	49,9	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
98,90	49,9	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
99,00	49,9	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
99,10	49,9	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
99,20	49,9	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
99,30	49,9	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
99,40	49,9	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
99,50	49,9	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
99,60	49,9	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
99,70	49,9	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
99,80	49,9	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
99,90	49,9	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021
100,00	49,9	46,6	322,00	20,57	69,20	31,30	38,00	2,21406	0,79483	47,58016	0,23119	0,89812	0,09021



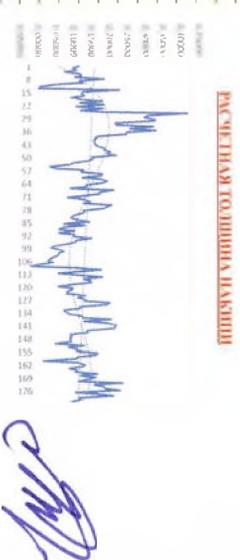
ПОДПИСАНИЕ НА ДИРЕКТОРА НА НАЦИОНАЛНА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ



ПОДПИСАНИЕ НА ДИРЕКТОРА НА НАЦИОНАЛНА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ



ПОДПИСАНИЕ НА ДИРЕКТОРА НА НАЦИОНАЛНА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ



ПОДПИСАНИЕ НА ДИРЕКТОРА НА НАЦИОНАЛНА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

96,250	47,6	18,17	26,25	8,08	384,63	19,61	70,63	31,13	39,50	2,26908	0,81937	48,20760	0,40682	0,84934	0,14106
96,000	46,5	18	26	8,00	372,00	19,29	70,00	31,50	38,50	2,22222	0,79851	48,21494	0,40003	0,83515	0,15697
95,500	46,8	17	25	8,00	374,40	19,35	69,80	31,00	38,80	2,25161	0,81165	47,80404	0,40477	0,84504	0,14582
95,000	46,8	17	25	8,00	372,80	19,31	70,40	31,80	38,60	2,21384	0,79473	48,57014	0,39753	0,82993	0,16295
94,500	48,2	16	24	8,00	385,60	19,64	72,20	32,00	40,20	2,25625	0,83370	49,40371	0,39747	0,82982	0,16308
94,000	48,6	17	24	7,00	340,20	18,44	72,40	30,80	41,60	2,35065	0,85469	48,67253	0,37895	0,79115	0,20993
93,500	47,9	17	25	8,00	383,20	19,58	71,50	31,60	39,90	2,26266	0,81654	48,86470	0,40061	0,83636	0,15559
93,000	46,9	17	25	8,00	375,20	19,37	71,20	32,30	38,90	2,20433	0,79043	49,21399	0,39359	0,82171	0,17254
92,500	46,8	17	25	8,00	374,40	19,35	71,00	32,20	38,80	2,24097	0,79071	49,06961	0,39433	0,82325	0,17074
92,000	46,7	17	26	9,00	420,30	20,50	70,40	32,70	37,70	2,15291	0,76682	49,16420	0,41699	0,87058	0,11822
91,500	46,8	17	26	9,00	421,20	20,52	70,30	32,50	37,80	2,16308	0,77153	48,99345	0,41890	0,87454	0,11408
91,000	46,7	17	26	9,00	420,30	20,48	70,60	32,70	37,70	2,15291	0,76682	49,16420	0,41699	0,87058	0,11822
90,500	46,6	17	26	9,00	419,40	20,48	70,60	33,00	37,60	2,13939	0,76052	49,43969	0,41423	0,86480	0,12433
90,000	47,1	17,08	25,33	8,25	388,51	19,71	70,85	32,01	38,84	2,13349	0,79457	48,88396	0,40321	0,84180	0,14945
89,500	47,0	17	26	9,00	423,00	20,57	71,10	33,10	38,00	2,14804	0,76455	49,70218	0,41380	0,86391	0,12527
89,000	46,8	17	26	9	421,20	20,52	70,80	33,00	37,80	2,14545	0,76335	49,51848	0,41445	0,86527	0,12382
88,500	46,9	17	26	8	375,20	19,37	70,10	31,20	38,90	2,24679	0,80950	48,05408	0,40309	0,84154	0,14974
88,000	47,1	18	26	8	378,40	19,45	69,80	30,60	39,30	2,28852	0,82791	47,46908	0,40979	0,85554	0,13428
87,500	47,2	18	26	8	377,60	19,43	69,80	30,60	39,20	2,28105	0,82463	47,53624	0,40878	0,85343	0,13658
87,000	45,8	17	25	8	366,40	19,14	69,90	32,10	37,80	2,17757	0,79821	48,57303	0,39408	0,82273	0,17134
86,500	47,1	17	25	8	365,60	19,12	70,10	32,40	37,70	2,16358	0,77176	48,83491	0,39142	0,81719	0,17790
86,000	47,7	17	25	8	381,60	19,53	71,80	32,10	39,70	2,23676	0,80503	49,31503	0,39612	0,82699	0,16637
85,500	46,8	18	26	8	374,40	19,35	70,40	31,60	38,80	2,22785	0,80104	48,43727	0,39947	0,83400	0,15829
85,000	46,5	18	26	8	372,80	19,31	69,90	31,30	38,60	2,23323	0,80345	48,04296	0,40189	0,83904	0,15255
84,500	46,5	18	25	7	325,90	18,04	71,00	31,50	39,50	2,25397	0,81269	48,60388	0,37120	0,77496	0,23092
84,000	46,5	18	25	7	328,30	18,12	71,20	31,30	39,90	2,27476	0,82187	48,54755	0,37322	0,77919	0,22535
83,500	46,8	17,67	25,67	8	374,13	19,34	70,49	31,73	38,77	2,22196	0,79839	48,55608	0,39835	0,83166	0,16097
83,000	46,7	18	24	6	280,20	16,74	72,10	31,40	40,70	2,29618	0,83125	48,96263	0,34188	0,71375	0,31893
82,500	46,7	17	24	7	326,90	18,08	71,90	32,20	39,70	2,23292	0,80331	49,42053	0,36585	0,76379	0,24593
82,000	46,2	17	24	7	323,40	17,98	71,80	32,60	39,20	2,20245	0,78957	49,64714	0,36222	0,75623	0,25635
81,500	47,1	17	24	9	431,00	19,48	72,76	30,99	41,80	2,16275	0,85599	48,85545	0,37831	0,78981	0,21163
81,000	47,1	17	26	9	429,20	20,59	70,40	32,30	38,10	2,17957	0,77913	48,90095	0,42103	0,87900	0,10947
80,500	47,1	18	26	8	379,20	19,47	70,90	31,50	39,40	2,25079	0,81128	48,56506	0,40097	0,83712	0,15473
80,000	46,9	18	27	9	422,10	20,55	69,70	31,80	37,90	2,19182	0,78473	48,29662	0,42539	0,88811	0,10019
79,500	46,7	18	28	10	467,00	21,61	66,70	32,90	37,20	2,11550	0,74929	48,97958	0,44121	0,92113	0,06809
79,000	47,2	19	28	9	424,80	20,63	70,00	31,80	38,20	2,20126	0,78903	48,41394	0,42572	0,88879	0,09951
78,500	47,3	19	28	9	425,70	20,63	70,00	31,70	38,30	2,20820	0,79218	48,34769	0,42675	0,89095	0,09734
78,000	46,5	19	28	9	418,50	20,46	69,10	31,60	37,50	2,18671	0,78240	47,92959	0,42682	0,89109	0,09720
77,500	47,0	17,91	26,09	8	384,92	19,62	70,75	31,88	38,86	2,21899	0,79705	48,75920	0,40237	0,84005	0,15142
77,000	47,1	18	27	9	423,90	20,59	69,90	31,80	38,10	2,19811	0,78760	48,37485	0,42561	0,88856	0,09973
76,500	47,2	18	27	9	424,80	20,61	70,20	32,00	38,20	2,19375	0,78561	48,62449	0,42387	0,88494	0,10340
76,000	47,5	17	25	8	380,00	19,49	70,60	31,10	39,50	2,27010	0,81982	48,18117	0,40459	0,84468	0,14623
75,500	47,7	17	25	8	381,60	19,53	71,20	31,50	39,70	2,26032	0,81551	48,68148	0,40127	0,83775	0,15401
75,000	48,1	18	26	8	385,60	19,64	72,10	31,90	40,20	2,26019	0,81545	49,29805	0,39833	0,83160	0,16104
74,500	48,2	18	26	8	377,60	19,43	70,80	31,60	39,20	2,24051	0,80670	48,59292	0,39989	0,83487	0,15729
74,000	48,9	18	26	8	375,20	19,37	71,90	33,00	38,90	2,17879	0,78777	49,95065	0,38778	0,80959	0,18703
73,500	46,9	18	26	8	375,20	19,37	71,10	32,20	38,90	2,20807	0,79212	49,10867	0,39443	0,82347	0,17047
73,000	46,9	18	26	8	371,20	19,27	69,90	31,50	38,40	2,21905	0,79708	48,17596	0,39992	0,83493	0,15722
72,500	46,7	18	26	8	373,60	19,33	70,10	31,40	38,70	2,23248	0,80311	48,18738	0,40112	0,83742	0,15438
72,000	47,4	18	25	7	331,80	18,22	72,20	31,80	40,40	2,27044	0,81997	49,26987	0,36971	0,77185	0,23506
71,500	47,4	17,82	25,91	8	381,89	19,54	70,91	31,80	39,11	2,22985	0,80193	48,76857	0,40071	0,83658	0,15535
71,000	47,3	18	25	7	335,30	18,31	71,70	30,80	40,90	2,32792	0,84498	48,40374	0,37830	0,78979	0,21165
70,500	47,3	17	25	8	378,40	19,45	71,20	31,90	39,30	2,23197	0,80289	48,94837	0,39741	0,82968	0,16324
70,000	47,2	17	25	8	377,60	19,43	70,80	31,60	39,20	2,24051	0,80670	48,59292	0,39989	0,83487	0,15729
69,500	47,3	17	25	8	400,20	20,54	72,00	32,60	38,80	2,16867	0,78412	49,13166	0,41385	0,86094	0,15729
69,000	47,5	17	26	9	427,50	20,68	71,00	32,50	38,50	2,18462	0,78144	49,26803	0,41967	0,87615	0,11241
68,500	47,5	17	26	9	428,40	20,70	71,70	33,10	38,60	2,16616	0,77296	49,93806	0,41447	0,86530	0,12379
68,000	47,4	17	26	9	423,90	20,59	71,20	33,10	38,10	2,15106	0,76596	49,74153	0,41392	0,86415	0,12502
67,500	47,8	18	26	8	382,40	19,56	72,60	32,80	39,80	2,21341	0,79454	50,09210	0,39038	0,81501	0,18050
67,000	47,7	18	26	8	381,60	19,53	71,90	32,20	39,70	2,23292	0,80031	49,42053	0,39527	0,82522	0,16842
66,500	47,0	18	25	7	329,00	18,14	71,10	31,10	40,00	2,28617	0,82688	48,37464	0,37927	0,82266	0,20664
66,000	46,8	18	25	7	327,60	18,10	71,20	31,40	39,80	2,26752	0,81868	48,61455	0,37231	0,77729	0,22785
65,500	47,4	17,22	25,50	8	384,00	19,60	70,40	30,40	40,00	2,31579	0,83975	47,63319	0,41139	0,85888	0,13066
65,000	47,5	17,22	25,50	8	383,76	19,59	71,40	32,01	39,39	2,23067	0,80230	49,09833	0,39899	0,83298	0,15945
64,500	47,5	17	25	8	380,00	19,49	70,90	31,40	39,50	2,25796	0,81446	48,49824	0,40194	0,83915	0,15243
64,000	47,0	17	25	8	376,00	19,39	70,70	31,70	39,00	2,23028	0,80213	48,62061	0,39882	0,83262	0,15986
63,500	47,1	17	25	8	376,80	19,41	71,70	32,60	39,10	2,19939	0,78818	49,60805	0,39129	0,81692	0,17822
63,000	47,9	17	26	8	414,90	20,47	70,00	32,90	37,10	2,12260	0,75862	49,11360	0,41153	0,86643	0,11345
62,500	47,9	18	26	8	383,20	19,38	72,30	32,40	39,90	2,23148	0,80267	49,70936	0,39380	0,82215	0,17203
62,000	47,2	17	25	8	377,60	19,43	72,20	33,10	39,20	2,18429	0,78129	50,17338	0,38730	0,80857	0,18287
61,500	48,3	17	25	8	386,40	19,66	72,30	32,00	40,30	2,25938	0,81509	49,44250	0,39757	0,83003	0,16224
61,000	47,3	17	25	8	378,40	19,45	72,20	32,90	39,30	2,19453	0,78597	50,00207	0,38903	0,81220	0,18388
60,500	47,3	17,13	25,25	8	384,31	19,60	71,55	32,38	39,18	2,21004	0,79301				

96,90	49,8	47,1	17	25	8	376,80	19,41	71,90	32,80	39,10	2,19207	0,78485	49,81858	0,38964	0,81247	0,18235
96,90	49,3	47,1	17	24	8	376,80	19,41	71,40	32,30	39,10	2,21053	0,79123	49,29209	0,39180	0,82715	0,17202
96,60	49,4	47,2	18	25	8	378,40	19,45	72,00	32,80	39,30	2,19817	0,78763	49,80981	0,38985	0,81391	0,18181
96,60	49,4	47,2	18	24	8	378,40	19,45	71,60	32,40	39,30	2,20825	0,82429	48,76964	0,39271	0,77812	0,22076
96,90	49,0	46,8	18	26	8	374,40	19,35	70,80	32,00	38,80	2,21250	0,79412	48,85892	0,39603	0,82680	0,16659
96,70	49,9	46,8	18	26	8	374,40	19,35	70,70	31,90	38,80	2,21630	0,79584	48,75355	0,39688	0,82859	0,16451
96,60	49,0	46,6	18	26	8	372,80	19,31	70,60	32,00	38,60	2,20625	0,79129	48,70884	0,39581	0,82615	0,16711
96,90	49,2	46,7	17	26	9	420,30	20,50	79,00	33,20	37,70	2,13554	0,75872	49,60801	0,41259	0,80138	0,12797
96,90	49,6	46,8	17	26	9	421,20	20,52	79,00	33,20	37,80	2,14951	0,76988	49,69858	0,41800	0,87267	0,11603
96,20	49,8	46,4	17	26	9	417,60	20,41	70,20	32,80	37,40	2,14024	0,76092	49,15104	0,41576	0,86801	0,12093
96,60	49,5	46,9	14	25	8	420,30	20,50	71,30	33,60	37,70	2,12202	0,75217	50,10831	0,40914	0,85417	0,13576
96,90	49,2	47,0	16	24	8	423,00	20,57	72,30	34,20	38,00	2,11111	0,74731	50,85558	0,40442	0,84432	0,14663
96,40	49,4	47,0	17	25	8	376,00	19,39	71,40	32,40	39,00	2,20370	0,79014	49,35838	0,39286	0,82018	0,17435
96,40	49,2	47,2	17	25	8	377,60	19,43	71,40	32,20	39,20	2,21739	0,79613	49,22574	0,39475	0,82414	0,16869
96,60	49,1	46,9	17	25	8	422,00	20,55	70,80	32,10	37,90	2,18069	0,77964	48,61223	0,42263	0,88234	0,10604
96,90	49,3	46,8	17	25	8	421,20	20,52	70,10	32,00	37,80	2,17028	0,77486	48,78329	0,42070	0,87831	0,11038
96,70	49,5	47,4	17	25	8	423,00	20,59	70,70	32,60	38,10	2,16871	0,77413	49,21633	0,41833	0,87357	0,11530
96,30	49,4	46,9	16	25	8	422,00	20,55	71,30	33,40	37,90	2,14473	0,75834	49,97755	0,41189	0,85824	0,13135
96,20	49,2	46,9	16	25	8	422,00	20,55	71,30	33,40	37,90	2,14473	0,75834	49,97755	0,41189	0,85824	0,13135
96,90	49,3	46,7	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13814	0,75994	49,87266	0,41195	0,86004	0,12941
96,90	49,4	47,0	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13213	0,75712	49,79379	0,41172	0,85957	0,12992
96,90	49,2	46,8	16	25	8	421,20	20,52	71,00	33,00	37,70	2,14506	0,76735	49,70542	0,40752	0,85079	0,13946
96,90	49,5	47,0	16	25	8	423,00	20,57	71,20	33,20	38,00	2,14458	0,76294	49,80713	0,41293	0,86289	0,12721
97,00	49,7	46,3	14	25	8	423,00	20,57	71,20	33,20	38,00	2,15106	0,76596	49,34153	0,41362	0,86415	0,12502
96,90	49,2	46,8	16	25	8	421,20	20,52	71,00	33,00	37,80	2,13855	0,76013	49,72834	0,41271	0,86162	0,12772
96,90	49,5	47,0	16	25	8	423,00	20,57	71,00	33,00	38,00	2,14114	0,76134	49,91207	0,41206	0,86028	0,12915
97,00	49,7	46,3	14	25	8	416,70	20,41	72,00	34,70	37,30	2,07493	0,72903	51,10104	0,39947	0,83398	0,15830
97,20	49,1	47,1	17	25	8	376,80	19,41	72,20	33,10	39,10	2,18127	0,77991	50,13420	0,38719	0,80835	0,18855
96,90	49,2	46,9	17	25	8	429,40	20,72	72,40	33,60	38,70	2,15179	0,76630	50,50254	0,41027	0,85653	0,13320
97,10	49,2	46,9	17	25	8	422,00	20,55	71,00	33,20	37,90	2,14157	0,76154	49,76774	0,41282	0,86186	0,12746
97,20	49,0	47,3	17	24	9	425,70	20,63	71,30	33,00	38,30	2,16061	0,77039	49,71516	0,41501	0,86644	0,12358
97,20	49,0	47,0	17	24	9	423,00	20,57	71,20	33,00	38,00	2,14114	0,76134	49,91207	0,41206	0,86028	0,12915
97,20	49,1	47,1	17	24	9	423,00	20,57	71,20	33,00	38,00	2,15106	0,76596	49,34153	0,41392	0,86415	0,12502
97,70	49,6	47,4	17	24	9	419,38	20,48	71,48	33,37	38,50	2,14236	0,76191	50,02798	0,40935	0,85461	0,13529
96,90	49,5	47,0	17	24	9	427,50	20,68	71,00	33,60	38,50	2,14583	0,76453	50,43382	0,41005	0,85607	0,13370
96,20	49,6	47,6	17	24	9	428,40	20,70	72,30	33,60	38,60	2,14881	0,76491	50,46319	0,41016	0,85630	0,13345
96,30	49,5	47,9	17	24	9	431,10	20,76	72,40	33,50	38,90	2,16119	0,77066	50,47616	0,41134	0,85877	0,13078
96,90	49,2	46,8	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	49,3	46,9	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	49,4	47,0	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	49,5	47,1	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	49,6	47,2	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	49,7	47,3	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	49,8	47,4	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	49,9	47,5	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	50,0	47,6	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	50,1	47,7	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	50,2	47,8	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	50,3	47,9	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	50,4	48,0	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	50,5	48,1	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	50,6	48,2	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	50,7	48,3	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	50,8	48,4	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	50,9	48,5	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	51,0	48,6	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	51,1	48,7	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	51,2	48,8	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	51,3	48,9	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	51,4	49,0	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	51,5	49,1	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	51,6	49,2	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	51,7	49,3	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	51,8	49,4	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	51,9	49,5	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	52,0	49,6	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	52,1	49,7	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	52,2	49,8	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	52,3	49,9	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947	0,38469	0,80413	0,18685
96,90	52,4	50,0	16	25	8	420,30	20,50	71,00	33,00	37,70	2,13253	0,75733	49,64947			

94.70	45.1	49.6	11	17	6	297.60	17.25	77.70	34.10	43.60	2.27859	0.82356	52.94103	0.32585	0.68030	0.73771
94.80	45.2	47.0	10	17	7	329.00	18.14	75.30	35.30	40.00	2.13314	0.75760	52.79851	0.34354	0.71722	0.73154
94.90	45.3	45.8	19	28	9	486.00	21.05	75.60	36.80	38.60	2.04891	0.77134	53.82250	0.40967	0.65659	0.71455
95.00	45.4	50.3	21	29	9	452.70	21.28	70.70	29.40	41.30	2.40476	0.87745	47.00816	0.45204	0.94374	0.04740
95.10	45.5	46.5	21	29	9	460.80	21.47	70.00	27.80	42.20	2.51799	0.92346	45.69774	0.46974	0.98070	0.01565
95.20	45.6	48.3	21	28	7	372.00	19.29	69.00	30.50	38.50	2.26230	0.81638	47.15942	0.40898	0.85384	0.13612
95.30	45.7	48.3	21	28	7	339.50	18.43	69.70	28.20	41.50	2.47163	0.90488	45.86252	0.40176	0.83876	0.15287
95.40	45.8	48.3	21	28	7	338.10	18.39	69.60	28.30	41.30	2.45936	0.89990	45.89385	0.40065	0.83646	0.15548
95.50	45.9	48.3	21	28	7	389.87	19.75	72.52	31.79	40.73	2.62478	0.95990	49.38713	0.39980	0.83468	0.15751
95.60	46.0	47.2	21	28	7	330.40	18.18	69.00	29.60	40.20	2.35811	0.85786	46.86081	0.38789	0.80981	0.18676
95.70	46.1	46.7	21	28	7	326.90	18.08	69.00	29.70	39.70	2.33670	0.84874	46.77523	0.38654	0.80699	0.19020
95.80	46.2	46.2	21	29	8	369.60	19.22	69.20	31.00	38.20	2.23226	0.80301	47.57080	0.40413	0.84373	0.14729
95.90	46.3	45.9	22	29	7	321.30	17.92	69.10	30.20	38.90	2.28808	0.82771	46.99698	0.38140	0.79627	0.20346
96.00	46.4	47.8	20	27	7	334.60	18.29	71.00	30.20	40.80	2.35099	0.85484	47.72834	0.38325	0.80013	0.19864
96.10	46.5	46.3	18	25	7	324.10	18.00	69.30	31.30	39.30	2.24550	0.81141	48.13500	0.37261	0.77792	0.23703
96.20	46.6	46.3	30	30	7	334.56	18.29	69.85	30.33	39.52	2.30275	0.83410	47.37625	0.38608	0.80604	0.19136
96.30	46.7	46.8	17	26	9	421.20	20.52	71.90	34.10	37.80	2.10850	0.74598	50.67168	0.40502	0.84558	0.14523
96.40	46.8	46.9	18	27	9	402.10	20.55	73.20	33.20	37.90	2.07365	0.72931	51.96675	0.39535	0.82539	0.16823
96.50	46.9	44.6	20	28	9	401.40	20.03	68.80	33.30	35.60	2.07229	0.72865	48.85722	0.41007	0.85612	0.13364
96.60	47.0	46.6	20	29	9	419.40	20.48	71.20	33.60	37.60	2.11905	0.75097	50.06879	0.40902	0.85393	0.13603
96.70	47.1	46.3	20	29	9	416.70	20.41	69.60	32.30	37.30	2.15480	0.76770	48.58686	0.42014	0.87714	0.11139
96.80	47.2	46.3	20	29	9	416.70	20.41	70.20	32.90	37.30	2.13374	0.75788	49.21652	0.41476	0.86592	0.12314
96.90	47.3	46.1	20	29	9	414.90	20.37	70.10	33.00	37.10	2.12424	0.75342	49.24243	0.41365	0.86359	0.12561
97.00	47.4	46.2	20	29	9	415.80	20.39	69.70	32.50	37.20	2.14462	0.76296	48.75746	0.41822	0.87313	0.11556
97.10	47.5	46.2	19	25	9	416.03	20.40	70.59	33.36	37.23	2.11577	0.74942	49.67171	0.41063	0.85729	0.13238
97.20	47.6	45.8	20	29	9	412.20	20.30	69.50	32.70	36.80	2.12538	0.75395	48.80949	0.41596	0.86841	0.12050
97.30	47.7	45.9	20	29	9	413.10	20.32	69.70	32.80	36.90	2.12500	0.75377	48.95381	0.41518	0.86680	0.12221
97.40	47.8	46.2	20	30	10	462.00	21.49	69.00	32.80	36.20	2.10366	0.74368	48.67698	0.44157	0.92188	0.06739
97.50	47.9	46.5	20	30	10	460.00	21.50	69.30	32.30	36.60	2.14665	0.75924	48.20627	0.44781	0.93400	0.05533
97.60	48.0	46.5	20	30	10	465.00	21.56	70.10	33.60	36.50	2.08631	0.73540	49.63307	0.43447	0.90705	0.08149
97.70	48.1	46.5	21	30	10	456.00	21.35	68.80	33.20	35.60	2.07229	0.72865	48.85722	0.43707	0.91249	0.07626
97.80	48.2	46.1	21	30	9	414.90	20.37	69.70	32.60	37.10	2.13804	0.75989	48.82298	0.41720	0.87101	0.11777
97.90	48.3	45.6	21	30	9	410.40	20.26	69.40	32.80	36.60	2.11585	0.74946	48.83527	0.41483	0.86606	0.12299
98.00	48.4	46.1	21	30	9	414.90	20.37	69.70	32.60	37.10	2.13804	0.75989	48.82298	0.41720	0.87101	0.11777
98.10	48.5	46.5	21	29	8	372.00	19.29	69.50	31.60	38.50	2.24194	0.80734	47.68749	0.40445	0.84439	0.14655
98.20	48.6	46.5	21	29	8	372.80	19.31	69.20	30.60	38.60	2.26144	0.81600	47.30387	0.40817	0.85215	0.13797
98.30	48.7	46.8	20	29	9	421.20	20.52	69.10	31.30	37.80	2.20767	0.79194	47.73109	0.42997	0.89767	0.09065
98.40	48.8	46.9	19	28	9	423.42	20.58	69.38	32.35	37.03	2.14451	0.76291	48.53112	0.42400	0.88520	0.10313
98.50	48.9	46.7	19	28	9	420.30	20.50	70.00	32.30	37.70	2.16718	0.77343	48.73443	0.42059	0.87808	0.11042
98.60	49.0	46.7	19	28	9	420.30	20.50	69.90	32.20	37.70	2.17081	0.77510	48.63894	0.42150	0.87998	0.10846
98.70	49.1	46.8	19	28	9	417.60	20.44	69.40	32.00	37.40	2.16875	0.77415	48.31099	0.42299	0.88310	0.10527
98.80	49.2	46.8	19	28	9	416.50	20.46	70.00	32.60	37.50	2.15611	0.76561	48.39852	0.41766	0.87107	0.11072
98.90	49.3	46.8	20	30	10	486.00	22.05	71.30	32.70	38.60	2.18043	0.77952	49.51757	0.44520	0.92947	0.06035
99.00	49.4	47.5	21	31	10	475.00	21.79	72.30	34.80	37.50	2.07759	0.73121	51.28509	0.42497	0.88722	0.10109
99.10	49.5	47.5	21	31	10	474.00	21.77	71.60	34.20	37.40	2.09387	0.73887	50.61787	0.43012	0.89797	0.09036
99.20	49.6	47.5	21	31	10	475.00	21.79	71.70	34.20	37.50	2.09649	0.74027	50.65753	0.43023	0.89821	0.09012
99.30	49.7	47.7	21	31	10	477.00	21.84	71.60	33.90	37.70	2.12009	0.74768	50.42264	0.43315	0.90429	0.08012
99.40	49.8	47.2	21	31	10	472.00	21.73	70.90	33.70	37.20	2.10386	0.74377	50.01529	0.43438	0.90687	0.08167
99.50	49.9	46.6	21	30	9	419.40	20.48	69.50	31.90	37.60	2.17868	0.77872	48.28432	0.42414	0.88549	0.10284
99.60	50.0	46.6	20	29	9	419.40	20.48	69.40	31.80	37.60	2.18239	0.78042	48.17915	0.42506	0.88742	0.10088
99.70	50.1	47.7	20	28	8	381.60	19.53	71.10	31.40	39.70	2.26433	0.81728	48.57580	0.40215	0.83958	0.15195
99.80	50.2	46.5	20	28	8	372.00	19.29	70.80	32.30	38.50	2.19195	0.78479	49.05760	0.39316	0.82081	0.17361
99.90	50.3	46.6	20	28	8	372.80	19.31	70.50	31.90	38.60	2.21003	0.79301	48.67550	0.39667	0.82814	0.16503
100.00	50.4	46.6	20	28	8	367.20	19.10	70.50	32.60	37.90	2.18258	0.77130	49.13779	0.38997	0.83110	0.15152
100.10	50.5	46.6	20	28	8	366.40	19.14	70.00	32.20	37.80	2.17391	0.77653	48.67817	0.39323	0.82095	0.17344
100.20	50.6	46.9	20	29	9	422.10	20.55	71.30	33.40	37.90	2.13473	0.75834	49.97755	0.41109	0.85824	0.13135
100.30	50.7	46.8	21	31	10	468.00	21.63	70.70	33.90	36.80	2.08555	0.73503	50.06590	0.43210	0.90210	0.08630
100.40	50.8	46.7	21	31	10	454.00	21.31	69.80	34.40	35.40	2.02907	0.70758	50.02986	0.42589	0.88915	0.09914
100.50	50.9	46.2	21	31	10	462.00	21.49	69.70	33.50	36.20	2.08060	0.73265	49.40035	0.43502	0.90821	0.08037
100.60	51.0	45.8	21	31	10	458.00	21.40	69.40	33.60	35.80	2.06548	0.72536	49.35475	0.43361	0.90527	0.08321
100.70	51.1	46.9	21	31	10	469.00	21.60	69.00	31.10	36.90	2.18650	0.78230	47.16861	0.45913	0.95854	0.03440
100.80	51.2	46.9	21	31	10	469.00	21.60	69.70	32.80	36.90	2.12500	0.75377	49.09419	0.41839	0.87350	0.06580
100.90	51.3	46.8	20	30	9	421.92	20.54	70.13	32.76	37.37	2.14068	0.76112	49.42389	0.44238	0.92358	0.11517
101.00	51.4	46.6	20	31	11	512.00	22.64	70.00	34.40	35.60	2.03488	0.71044	50.10988	0.45182	0.94328	0.04782
101.10	51.5	46.9	20	31	11	515.90	22.71	69.90	34.00	35.90	2.05588	0.72071	49.81233	0.45598	0.95197	0.04013
101.20	51.6	46.8	20	31	11	514.80	22.69	69.60	33.80	35.80	2.05917	0.72230	49.85636	0.45778	0.95572	0.03684
101.30	51.7	46.5	20	29	9	418.50	20.46	70.60	33.10	37.50	2.13293	0.75750	49.50516	0.43324	0.86273	0.12653
101.40	51.8	46.5	20	29	9	418.50	20.46	70.30	32.80	37.50	2.13329	0.75750	49.19044	0.43138	0.86825	0.12062
101.50	51.9	46.7	20	29	9	420.30	20.50	69.50	31.80	37.70	2.18553	0.78186	48.21832	0.42517	0.88765	0.10065
101.60	52.0	47.1	20	29	9	423.90	20.59	70.40	32.30	38.10</						