

«Engineering and Consulting PFA Alexander Gadetskiy»

<https://makston-engineering.ru/>

MASTER

Discipline **PROCESS**: RELOCARE KURDISTAN

Name: Alexander.gadetskiy@inbox.lv

Sign.

Date: 25.04.2014. Обновлена 21.05.2019



Оценка стоимости демонтажа, ремонта, перевозки и строительства нефтеперерабатывающего завода мощностью 3 МЛН.Т.ГОД



Содержание.

1. Техническое задание.....	
1.1 Работы первого этапа.....	
1.1.1 Материальный баланс переработки нефти Crude Assay (KIRKUK) с указанием полупродуктов или конечных продуктов после каждой установки.....	
1.1.2 Материальный баланс товарных продуктов, потребность в компонентах для блендирования топлив.....	
1.1.3 Мощности установок завода при работе на нефти Crude Assay (KIRKUK).....	
1.1.4 Потребность в энергоресурсах, газе природном на технологию и топливо, водороде, образование сточных вод	
1.1.5 Потребность в объемах складов хранения сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, автомобильных рампы отгрузки продукции.....	
2.1 Работы второго этапа.....	
2.1.1 Затраты на демонтаж оборудования завода предполагаемого к релокации	
2.1.2 Затраты на ремонт оборудования завода перед транспортировкой.....	
2.1.3 Затраты на транспортировку.....	
2.1.4 Затраты на проектирование в стране строительства.....	
2.1.5 Затраты на приобретение материалов.....	
2.1.6 Затраты на приобретение оборудование не возможного к перевозке.....	
2.1.7 Затраты на строительные работы.....	
2.1.8 Затраты на механо-монтажные и электромонтажные работы, монтаж КиП, изоляцию, покраску и химзащиту.....	
2.1.9 Затраты на строительство объектов ОЗХ, складов хранения и битумной установки.....	
3. Оценка затрат на оборудование с использованием програмного продукта стоимостного инжиниринга//////////	
4. Оценка стоимости СМР и материалов с использованием метода Хаппель. Итоговая оценка релокации завода	

1. Техническое задание

Компания // (ЗАКАЗЧИК), поручает компании // (ПОДРЯДЧИК) выполнить следующие работы:

Первый этап:

- материальный баланс переработки нефти Crude Assay (KIRKUK) и соответствие товарных продуктов стандартам страны строительства на установках завода // планируемого к релокации

- достигаемые мощности установок завода // при работе на нефти Crude Assay (KIRKUK)

- потребность в энергоресурсах, газе природном на технологию и топливо, водороде, образование сточных вод

- потребность в объемах складов хранения сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, автомобильных рампы отгрузки продукции

Второй этап:

- затраты на демонтаж оборудования завода // планируемого к релокации

- затраты на необходимый ремонт оборудования перед транспортировкой

- затраты на транспортировку оборудования и материалов в провинцию Духок (Dahūk) (Ирак, Курдистан)

- затраты на проектирование в стране строительства

- затраты на приобретение материалов

- затраты на приобретение нового оборудования взамен не возможного к перевозке

- затраты на строительство завода, складов хранения, объектов ОЗХ на основе перевезенного и нового оборудования

Работы по второму этапу подразумевают оценку стоимости по аналогии с существующим проектом и оценку стоимости для оборудования с использованием программного продукта //, а для СМР в целом по методу Хаппель.

Отчет выпускался в 2014 г. на румынском языке, срок конфиденциальности по нему завершился месяц назад, перевод выполнен только для вводных данных к таблицам. Если возникнет необходимость в более подробной информации обращайтесь <https://makston-engineering.ru/kontakty> там указана и почта и телефон.

1.1 Работы первого этапа

1.1.1 Материальный баланс переработки нефти Crude Assay (KIRKUK) с указанием полупродуктов или конечных продуктов после каждой установки

Заказчик уведомлен, что в свое время завод //, который предполагается к демонтажу и релокации, был спроектирован для работы на высокосернистых иранских нефтях Agha и Gash, в соотношении 50 на 50. В **Таблице 1** материальный баланс по полупродуктам после каждой из установок, либо конечных продуктов таких, как битум.

Таблица 1.

Materii prime			
	t/an		
Titei Kirkuk	2,700,000.00		
Metanol	6,787.65		
Total materii prime	2,706,787.65		
Productie			
Benzina RC2	383,685.79		14.17%
Benzina CC3	316,857.89		11.71%
Motorina HM	564,213.96		20.84%
Motorina HP	304,950.63		11.27%
Motorina CC3 usoara	79,776.05		2.95%
Motorina CC3 grea si reziduala	31,384.14		1.16%
RC2 C6+	29,870.71		1.10%
Izomerizat	67,487.08		2.49%
i-C5	63,588.69		2.35%
MTBE	18,695.81		0.69%
Propan-Butan CC3	75,411.79		2.79%
Butan dupa MTBE	42,150.62		1.56%
Propan-Butan FGR	91,742.63		3.39%
Propilena	37,288.72		1.38%
Bitum	190,000.00		7.02%
Sulf	26,035.95		0.96%
Reziduu de Vid 560 +	247,955.73		9.16%
Total Productie	2,571,096.20		95.0%
Gaze combustibile Rafo	85,899.80		3.17%
Cocs pe catalizator CC3	40,754.46		1.51%
Exces gaze cu H2	7,573.16		0.28%
Consum tehnologic	1,464.03		0.05%
Total gaze combustibile+cocs+pierderi	135,691.44		5.0%
TOTAL	2,706,787.65		100%

1.1.2 Материальный баланс товарных продуктов, потребность в компонентах для блендирования топлив

В **Таблице 2** приведена потребность в дополнительных компонентах для блендирования топлив, а так же баланс товарных продуктов.

Таблица 2.

Produse comerciale si materiale suplimentare		
Materiale suplimentare	t/an	%
MTBE CUMPARAT	45,000.00	
BIOETANOL	48,366.83	5.00%
BIODIESEL	43,458.23	5.00%
Aditivi pentru benzina	203.14	0.02%
Aditivi pentru motorina	782.25	0.09%
Total materiale	137,810.45	
Productie		
Benzina E5	1,015,906.56	37.50%
Motorina E5	913,405.07	33.72%
Pacura, Sulf 4.19%, Density 0.983	359,115.92	13.26%
Bitum	190,000.00	7.01%
Sulf	26,035.95	0.96%
Propilena	37,288.72	1.38%
Propan - Butan	167,154.42	6.17%
TOTAL	2,708,906.65	100.00%

1.1.3 Мощности установок завода при работе на нефти Crude Assay (KIRKUK)

В Таблице 3 приведена мощности установок завода ////////// при работе на нефти Crude Assay (KIRKUK).

Таблица 3.

Unit capacity	Fact, t/year	Project, t/year	%
DAV - Distilare Atmosferica si Vid	2,700,000	3,500,000	77%
HB2 - Hidrofinare Benzina 2	543,502	872,100	62%
HIB -Hidrofinare, Izomerizare Benzina	68,864	142,560	48%
HP - Hidrofinare Petrol	312,967	340,000	92%
HM - Hidrofinare Motorina	579,627	700,000	83%
HM2 - Hidrofinare Motorina 2	0	340,000	0%
HDV - Hidrofinare Distilat de Vid	659,605	1,200,000	55%
RC2 - Reformare Catalitica 2	495,891	500,000	99%
CC3 - Cracare Catalitica 3	641,802	1,200,000	53%
FG2 - Fractionare Gaze 2	229,100	192,000	119%
FGR - Fractionare Gaze Recuperare	225,412	181,500	124%
MTBE, TAME	18,696	28,089	67%
DGRS - Desulfurare Gaze Recuperare Sulf	42,151	40,000	105%
Bitum	200,000	200,000	100%
Cx - Cocsare Intarziata	0	600,000	0%
FH 1,2,3 - Fabrici de Hidrogen (3x1588)	0	4,764	0%
FH Savinesti - Fabrica de Hidrogen Savinesti	0	4,642	0%

1.1.4 Потребность в энергоресурсах, газе природном на технологию и топливо, водороде, образование сточных вод

В Таблице 4 приведены основные показатели потребления энергоресурсов при работе на нефти Crude Assay (KIRKUK).

Таблица 4.

Балансы водорода, энергоресурсов и стоков			
Наименование	Производство	Потребление	Разница
Водородсодержащие газы, т/год	42,049.61	34,476.45	7,573.16
Водород, 100%, т/год	10,844.15	8,890.96	1,953.19
Пар, т/час	174.35	271.72	-97.37
Пар, т/т	3.66	9.82	-6.15
Вода промышленная свежая, м3/час		1,015.00	-1,015.00
Вода промышленная циркуляционная, м3/час		18,859.37	-18,859.37
Азот, м3/час		1,663.48	-1,663.48
Воздух, м3/год		2,131,000	-2,131,000
Воздух КиП, м3/час		1,329.00	-1,329.00
Газ заводской (пропан-бутан), т/год	167,154.42		167,154.42
Газ метан, тонн/год	90,513.03	137,074.71	-46,561.68
Электроэнергия, MWh		44.81	-44.81
Стоки промышленные, м3/час		152.64	-152.64

1.1.5 Потребность в объемах складов хранения сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

В Таблице 5 приведены объемы хранения и типы оборудования для хранения сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Таблица 5.

Volumul si tipul de depozitare a materiei prime, produselor intermediare si a productiei finite				
Material	t/an	buc x volum rezervor (m3)	Volum, m3	mod de depozitare
Titei Kirkuk	2,700,000.00	2x20000, 1x10000	50,000.00	rezervor
Metanol	6,787.65	2x100	200.00	vas
Bioetanol	48,366.83	2x500	1,000.00	rezervor
Biodiesel	43,458.23	2x500	1,000.00	rezervor
Aditivi pentru benzina	203.14	1x5	5.00	vas
Aditivi pentru motorina	782.25	3x5	15.00	vas
MTBE cumparat	45,000.00	1x1000	1,000.00	rezervor
Benzina E5	1,015,906.56	2x10000, 1x5000	25,000.00	rezervor
Motorina E5	913,405.07	2x10000, 1x 5000	25,000.00	rezervor
Pacura	359,115.92	2x3000	6,000.00	rezervor
Bitum	190,000.00	2x2000	4,000.00	rezervor
Component reformat C6+	29,870.71	1x1000	1,000.00	rezervor
Propilena	37,288.72	1x1000, 1x500	1,500.00	vas

Propan	11,039.00	1x500	500.00	vas
Propan-Butan	167,154.42	5x1000	5,000.00	vas
Benzina de DA	527,562.32	2x5000	10,000.00	rezervor
Motorina de DA	878,371.03	2x10000	20,000.00	rezervor
Distilat de vid	641,802.49	2x10000	20,000.00	rezervor
Reziduu de vid	447,955.73	1x5000	5,000.00	rezervor
Benzina hidrofinata	495,891.31	1x10000, 1x5000	15,000.00	rezervor
Motorina hidrofinata	869,164.59	1x10000, 1x5000	15,000.00	rezervor
Distilat de vid hidrofinat	641,802.49	1x10000	10,000.00	rezervor
Benzina de RC	383,685.79	1x10000	10,000.00	rezervor
Fractie iC4-iC4' la MTBE	54,424.85	1x1000	1,000.00	vas
Butan-Butene	27,084.07	1x1000	1,000.00	vas
Benzina de CC	316,857.89	2x3000	6,000.00	rezervor
Motorina usoara CC	79,776.05	1x1000	1,000.00	rezervor
Motorina reziduala	31,384.14	in pacura		rezervor
MTBE	18,695.81	1x500	500.00	rezervor
Fractie C2-C5	229,100.39	1x500	500.00	vas
Izo-C5	63,588.69	2x1000	2,000.00	rezervor
n-C5	66,541.59	2x1000	2,000.00	rezervor
Izomerizat	67,487.08	2x1000	2,000.00	rezervor
Benzina pentru VRU		2x200	400.00	rezervor
Slops		2x1000	2,000.00	rezervor
TOTAL			244,620.00	

2.1 Работы второго этапа

2.1.1 Затраты на демонтаж оборудования завода //////////// предполагаемого к релокации

В Таблице 6 приведено количество оборудования по типам и по весу, которое подлежит демонтажу, ремонту, упаковке и подготовки к транспортировке, а так же стоимость демонтажа.

Таблица 6.

DEMONTARE				
Denumirea lucrarii	u.m.	Cantitate		Valoare, mii Euro
			de la	pana la
Proiect pentru demontare utilaje	buc	1	45	53
Demontare dispozitive interioare	t	468	298	340
Demontare utilaje	t	14,300	2,911	3,712
din care macarale	h	4,200	710	878
din care utilaje principale:				
pompe si ventilatoare		448 buc. (520 tone)		
compresoare si suflante		28 buc. (824 tone)		
coloane		76 buc (2900 tone)		
vase		311 buc (2300 tone)		
schimbatoare		401 buc. (4900 tone)		
reactoare		22 buc. (1300 tone)		
Total			3,254	4,106

2.1.2 Затраты на ремонт оборудования перед транспортировкой

В Таблице 7 приведено количество оборудования по типам и по весу, которое подлежит ремонту и упаковке перед транспортировкой, а так же стоимость ремонта.

Таблица 7.

REPARATII			
Denumirea lucrarii	Cantitate	Valoare, mii Euro	
		de la	pana la
Reparatii utilaje statice si dinamice			
Reparatii schimbatoare,coloane,reactoare,vase	810 buc	1,050	1,200
Reparatii pompe, ventilatoare,compresoare	476 buc	206	225
Materiale auxiliare (rulmenti,electrozi,etansari,scule,bara,abrazive,acetilena,oxigen)		850	925
Reparatii CO-BOYLER	554 t	2,700	2,950
Total		4,806	5,300

2.1.3 Затраты на транспортировку

В Таблице 8 приведен вес оборудования, материалов (металлоконструкции) и затраты на его транспортировку в провинцию Духок (Dahūk) (Ирак, Курдистан).

Таблица 8.

TRANSPORT // - DUHOK				
Denumirea lucrarii	U.M.	Cantitate	Valoare, mii Euro	
			de la	pana la
Transport rutier si maritim formalitati si garantii vamale operatiuni portuare,escorte,amarari,costuri securitate	t	14,300	12,334	13,406
Depozitarea pe platforma noua			90	115
Total			12,424	13,521

2.1.4 Затраты на проектирование

В Таблице 9 приведены затраты на проектирование в стране строительства. Провинция Духок (Dahūk) (Ирак, Курдистан).

Таблица 9.

PROIECTARE			
Denumirea lucrarii	Cantitate	Valoare, mii Euro	
		de la	pana la
Lucrari de proiectare pentru platforma noua		20,285	29,327
inginerie geologica			
planul general si retelele			
Parte de constructii			
parte mecanica			

electric si AMC			
incalzire si ventilare			
semnalizare si stingerea incendiilor			
Protectia mediului inconjurator			
solutii tehnologice			
sistemul de epurare			
Autorizatii (avize), licente			
Total		20,285	29,327

2.1.5 Затраты на приобретение материалов

В Таблице 10 приведены затраты на приобретение материалов. Таблица составлена по аналогии с проектом завода //////////////// подлежащего релокации. Стоимость будет уточняться после проектирования в стране строительства. В Главе 4 приведена оценка стоимости материалов по методу Хаппель.

Таблица 10.

ACHIZITII MATERIALE				
Denumirea lucrarii	U.M.	Cantitate	Valoare, mii Euro	
			de la	pana la
Conducte de hidrocarburi	t	8,580	10,296	11,154
din care :				
in instalatii	t	1,716		
pe estacade	t	6,864		
Conducte de utilitati	t	12,870	15,444	16,731
din care :				
in instalatii	t	2,574		
pe estacade	t	10,296		
Constructii Metalice	t	11,440	6,292	7,779
Cabluri electrice	km	145	2,289	2,489
din care :				
in instalatii	km	110		
pe estacade	km	35		
Cabluri AMC	km	570	615	641
din care :				
in instalatii	km	550		
pe estacade	km	20		
Total			34,936	38,794

2.1.6 Затраты на приобретение оборудования взамен не возможного к перевозке

В Таблице 11 приведены затраты на приобретение оборудования взамен не возможного к перевозке. В Главе 3 приведена Оценка стоимости для каждого типа оборудования производится с использованием программного продукта ////////////////.

Таблица 11.

ACHIZITII UTILAJE		
Denumirea lucrarii	Cantitate	Valoare, mii Euro

		de la	pana la
Talere pt.coloane	468 t	550	810
Pompe	39 buc	1,400	1,700
Schimbatoare	40 buc	2,300	2,800
Vase si coloane	5 buc	1,500	1,700
Cuptoare si echipamente p-u cuptoare	8 buc	30,000	35,000
Total		35,750	42,010

2.1.7 Затраты на строительные работы

В Таблице 12 приведены затраты на строительство (здания, сооружения, площадки и т.д). Стоимость будет уточняться после проектирования в стране строительства. В Главе 4 приведена оценка стоимости материалов по методу Хаппель.

Таблица 12.

LUCRARI DE CONSTRUCTII				
Denumirea lucrarii		Cantitate	Valoare, mii Euro	
			de la	pana la
Terasamente si Amenajarea Teritoriului	ha	135	707	835
Drumuri principale ,secundare si PSI	mp	100,000	4,222	5,000
Platforme betonate in instalatii	mp	230,000	7,789	9,224
Cladiri	buc	52	12,400	13,263
Fundatii utilaje	mc	34,200	9,500	10,640
Estacade	ml	10,000	6,500	7,000
Total			41,118	45,961

2.1.8 Затраты на механо-монтажные и электромонтажные работы, монтаж КиП, изоляцию, покраску и химзащиту

В Таблицах 13,14 приведены затраты на механо-монтажные и электромонтажные работы, монтаж КиП, изоляцию, покраску и химзащиту работы, электромонтажные. Стоимость будет уточняться после проектирования в стране строительства. В Главе 4 приведена оценка стоимости перечисленных работ по методу Хаппель.

Таблица 13.

MONTAJ UTILAJE, CONDUCTE, ELECTRICE SI AMC				
Denumirea lucrarii	U.M.	Cantitate	Valoare, mii Euro	
			de la	pana la
Montare utilaje,t	t	19,000	5,977	7,515
din care macarale	h	5,700	1,425	1,663
Montare conducte	t	28,500	12,413	15,960
din care :				
in instalatii	t	5,700		
pe estacade	t	22,800		
Montare constructii metalice	t	15,200	3,972	5,107
Montare electric si AMC	km	715	4,004	4,805
din care :				
in instalatii	km	660		

	pe estacade	km	55		
Total				27,791	35,049

Таблица 14.

IZOLATII SI VOPSITORII				
Denumirea lucrarii	u.m.	Cantitate	Valoare, mii Euro	
			de la	pana la
Izolare utilaje si conducte	mp	416,000	6,933	7,858
Protectie anticoroziva	t	25,080	3,623	4,737
Total			10,556	12,595

2.1.9 Затраты на строительство объектов ОЗХ, складов хранения и битумной установки

В **Таблице 15** приведены затраты на строительство объектов ОЗХ, складов хранения и битумной установки. Стоимость будет уточняться после проектирования в стране строительства. В **Главе 3** приведена Оценка стоимости для оборудования ОЗХ с использованием программного продукта ///. В **Главе 4** приведена оценка стоимости перечисленных работ по методу Хаппель.

Таблица 15.

ACHIZITII SI MONTAJ INSTALATII NOI				
Denumirea lucrarii	Cantitate	Valoare, mii Euro		
		de la	pana la	
Turnuri si sisteme de recirculare apa	3 buc	3,600	4,500	
Apa demineralizata	1 buc	1,300	1,500	
Productie abur	2 buc	2,000	2,200	
Productie aer si azot	1 buc	3,000	4,500	
Gospodaria de facla	3 facla	8,000	10,000	
Statii Epurare	2 buc	6,300	6,500	
Rezervoare depozitare lichide	50 buc	14,050	15,935	
Rezervoare depozitare gaze	15 buc	5,180	5,880	
Statii electrice de distributie	11 buc	23,000	24,300	
Implementare DCS	12 buc	7,730	8,503	
Instalatie de BITUM (200.000t/an)	1 buc	28,000	32,000	
Total		102,160	115,818	

3. Оценка затрат на оборудование

В год выпуска данного отчета, т.е в 2014 году, мы пользовались программным продуктом //, сейчас мы работаем с // который более удобен в использовании, как производится расчет вы можете увидеть в одной из наших работ

https://view.publitas.com/home-31/78-_otsenka_kapitalnykh_i_operatsionnykh_zatrat_agadetskiy-pdf/page/1

Оценка стоимости для каждого типа оборудования производится с использованием программного продукта // или аналогов на основе следующих критериев:

Реакторы, Адсорберы, Емкости, Сепараторы – вес, габаритные размеры, расчетное давление и температура, материал основного и плакирующего слоев.

Резервуары – тип, вес, габаритные размеры, материал основного и плакирующего слоев. В стоимость резервуаров включен монтаж и работа крановой и иной техники.

Колонны – вес, габаритные размеры, расчетное давление и температура, материал основного и плакирующего слоев, количество и тип тарелок или тип и количество насадки. В стоимость колонн включены внутренние устройства.

Печи – тип печи, полезная нагрузка (МВт), расчетное давление и температура, материал змеевика.

Кожухотрубчатые теплообменники – тип теплообменника по ТЕМА, поверхность теплообмена, расчетное давление и температура, материала кожуха и трубного пучка.

Аппараты воздушного охлаждения – конфигурация АВО, поверхность теплообмена, количество вентиляторов, На основе поверхности теплообмена, число вентиляторов, расчетное давление и температура, материала трубок.

Насосы и компрессоры – тип насоса/компрессора, мощность электродвигателя, материал корпуса и рабочего колеса, давление нагнетания и/или напор.

Цены приводятся к уровню текущего года строительства по СЕРСИ и находятся в зависимости от перечисленных характеристик и специфических коэффициентов по каждому типу оборудования.

4. Оценка стоимости СМР и материалов с использованием метода Хаппель.

Итоговая оценка релокации завода

Оценка строительно – монтажных работ по методике Happel основывается на стоимости основного оборудования с использованием следующих положений стоимостного инжиниринга:

- оценка стоимости полевого КиП производится в % от стоимости основного оборудования. Коэффициент (%) меняется в зависимости от сложности технологической установки

- оценка стоимости монтажа емкостей, колонн, теплообменников, динамического оборудования и т.д производится в % от стоимости этого оборудования

- оценка стоимости монтажа специального оборудования (печи, электродегидрататоры, факел и т.д) производится в % от стоимости этого оборудования

- оценка стоимости строительных работ, механомонтажных работ, электромонтажных работ и монтажа КиП, а так же специальных работ (изоляция, химзащита, и т.д) производится как по материалам, так и по работам в % от стоимости основного оборудования. Коэффициент (%) меняется в зависимости от типов технологической установки

Существует ряд ограничений, а именно:

- здания всех типов не учитываются в расчетах
- оборудование ТП и РП, а также DCS не учитывается в расчетах
- эстакады слива и налива не учитываются в расчетах
- ж/д пути не учитываются в расчетах

Указанные ограничения не влияют на точность расчетов СМР в границах технологических установок или складов хранения, а варибельность в подборе % позволяет делать оценку в пределах от 10 до 30%.

ПЕРЕНОС ДУНОК		
Наименование работы	Сумма, тыс.Евро	
	de la	pana la
ДЕМОНТАЖ	3,254	4,106
РЕМОНТ	4,806	5,300
ПЕРЕВОЗКА ONESTI - ДУНОК	12,424	13,521
ПРОЕКТИРОВАНИЕ	20,285	29,327
ЗАКУПКА МАТЕРИАЛОВ	34,936	38,794
ЗАКУПКА ОБОРУДОВАНИЯ	35,750	42,010
СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	41,118	45,961
МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ, ТРУБОПРОВОДОВ, ЭЛЕКТРИКА И КИП	27,791	35,049
ИЗОЛЯЦИЯ И ПОКРАСКА	10,556	12,595
ЗАКУПКА И МОНТАЖ НОВЫХ УСТАНОВОК	102,160	115,818
КОГЕНЕРАЦИЯ	33,000	36,000
АВТО РАМПА	4,478	4,962
ЗАПУСК	11,300	14,500
ТЕХ.ПОДДЕРЖКА ПРИ ЗАПУСКЕ ПУСКОНАЛАДКЕ		
ОБУЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА		
Услуги Генподряда (Открытая книга), 14% от общей суммы Контракта	47,860	55,712
ИТОГО	389,718	453,656

В год выпуска данного отчета, т.е в 2014 году мы так же пользовали метод Хапель, но к сожалению не сохранили оригиналов расчетов, как производится расчепозапно вы можете увидеть в одной из наших работ

https://view.publitas.com/home-31/78-otsenka_kapitalnykh_i_operatsionnykh_zatrat_agadetskiy-pdf/page/1