

ГЛАВА 3 КАНАЛИЗАЦИЯ В ДВУХ ГОРОДАХ ВЬЕТНАМА

3.1 Итоги исследования во Вьетнаме

3.1.1 Система канализации г. Ханоя

(1) Общее описание

До недавнего времени канализационных очистных сооружений в Ханое не существовало, и бытовые стоки и нечистоты сбрасывались непосредственно в реки. Однако, по «Проекту водоотведения и улучшения состояния водной среды в г. Ханое», начатому в марте 1997 г. и проводившемуся по линии ОПР Японии, было проложено 23,9 км новых канализационных коллекторов, а в 2005 фин. г. было завершено строительство канализационных очистных сооружений (КОС) Kim Lien мощностью очистки в 3700 м³/сутки и КОС Truc Bac (2300 м³/сутки). Это сделало возможным ведение очистки сточных вод по современным методикам. Кроме того, в 2005 фин. г. было завершено строительство КОС Сев. Thang Long с мощностью очистки в 42 тыс. м³/сутки. По плану дальнейшего оснащения систем канализации намечается строительство еще четырех КОС: КОС на оз. Ba Mau, КОС Yen So, КОС Yen Ha и КОС Pu Do (см. рис. 3.1.1).



Рис. 3.1.1 Карта местонахождения очистных сооружений канализации г. Ханоя

Табл. 3.1.1 Основные сведения об очистных сооружениях канализации г. Ханоя

Раздел / Название КОС	Существующие КОС		
	Kim Lien	Truc Bac	Сев. Thang Long
Мощность очистки (м3/сутки)			
Способ очистки	Способ анаэробной очистки с добавлением носителя / Бескислородный способ / Аэробный способ	Способ анаэробной очистки с добавлением носителя / Бескислородный способ / Аэробный способ	Стандартный способ активного ила по типу стимулирования нитрификации
Обслуживаемое население			
Год ввода в эксплуатацию			
Источник финансирования строительства	Иенный заем	Иенный заем	Иенный заем
Субъект ЭИТО	Ханойская государственная канализационно-водоотводная государственная компания		

Табл. 3.1.2 Основные сведения о новых очистных сооружениях канализации, строительство которых намечается в г. Ханое

Раздел / Название КОС	Новые КОС, намеченные к строительству			
	оз. Ва Mau	Yen So	Yen Xa	Pu Do
Мощность очистки (м3/сутки)				
Способ очистки	Стандартный способ активного ила	Стандартный способ активного ила по типу стимулирования нитрификации	Стандартный способ активного ила по типу стимулирования нитрификации	Стандартный способ активного ила по типу стимулирования нитрификации
Этап продвижения проекта	На этапе подготовки к проведению тендера	На этапе строительства	На этапе проектирования	На этапе проектирования
Источник финансирования строительства	Иенный заем	Иенный заем	Иенный заем	Иенный заем
Субъект ЭИТО	Ханойская государственная канализационно-водоотводная государственная компания			

- 1) КОС Yen So в течение 1 года будут эксплуатироваться частным сектором, а затем будут переданы городскому муниципалитету Ханоя.

(2) Экологическое состояние рек

Ранее система канализации в городе фактически отсутствовала, и городские сточные воды сбрасывались прямо в реки. Поэтому вода в протекающих через город реках имела темный цвет, в результате гниения донных осадочных отложений в реках наблюдалось газообразование. Кроме того, ощущался неприятный запах сточных вод.

Был проведен анализ (экспресс-анализ) воды из основных рек, протекающих через Ханой: To Lich, Kim Ngu, Set и Lu (см. рис. 3.1.2).

Примечание: анализ выполнялся с помощью «Pack Test» – комплекта для экспресс-анализа, выпускаемого японской компанией Kyoritsu Chemical Check Lab., Corp. Этот анализ является упрощенным, и полученные по его итогам величины следует считать справочными.

В верхнем течении р. To Lich ХПК_{Мп} составила 45 мг/л, концентрация аммиачного азота

– 30 мг/л, в среднем течении – соответственно 70 мг/л и 55 мг/л. Таким образом, по ходу протекания реки через город степень загрязненности воды в ней возрастает. Особо сильное загрязнение фекалиями и городскими сточными водам выявлено в р. Лу, где даже в верхнем течении ХПК_{Мп} составила 100 мг/л, а концентрация аммиачного азота – 55 мг/л. В среднем и нижнем течении также наблюдалась тенденция к возрастанию степени загрязненности.



Рис. 3.1.2 Карта точек выполнения исследования качества воды

Загрязнение воды было выявлено и в других реках: измеренные показатели ХПК_{Мп} составили 45~60 мг/л, а концентрации аммиачного азота – 30~45 мг/л. При этом ни в одной из рек не было выявлено присутствие $\text{NO}_3\text{-N}$, из чего делается предположительное заключение о полном отсутствии в реках растворенного кислорода. Аналогичные результаты дали анализы воды из канала, впадающего в р. Nhue.

В озере Bay Mau наблюдается размножение планктона, и по сравнению с речной водой показатель ХПК_{Мп} воды озера ниже – 15 мг/л. Была, однако, выявлена концентрация аммиачного азота в 4 мг/л и $\text{NO}_3\text{-N}$ в 5 мг/л, что позволяет сделать предположительный вывод о поступлении в озеро фекалий и городских сточных вод.

Табл. 3.1.3 Результаты исследования качества воды в реках г. Ханоя

Место выполнения измерений	Раздел	Темп. воды	pH	XПК _{Mn}	NH ₄ -N	NH ₃ -N
		(°C)	–	(мг/л)	(мг/л)	(мг/л)
р. То Лич	Верхн. течение					
	Средн. течение					
р. Kim Ngun	Верхн. течение					
р. Set	Средн. течение					
р. Lu	Верхн. течение					
Канал, впадающий в р. Nhue	Зап. часть города					
оз. Bay Mau	Сев. часть города					

* Дата измерений: 14.2.2009

(3) Управление системами канализации

Оперативное управление канализационной сетью и очистными сооружениями г. Ханоя осуществляет компания Sewage Treatment Enterprise, являющаяся коммунальным предприятием, подведомственным HSDC (Hanoi Sewerage and Drainage One-member State Company Limited) – Ханойской государственной канализационно-водоотводной компании.



Рис. 3.1.3 Организационная схема компании HSDC

(4) Система тарифов на услуги канализации. Взимание оплаты

Решением Народного комитета г. Ханоя установлено взимание оплаты за услуги канализации в размере 10% тарифа за водопроводное обслуживание. Плательщиками являются домохозяйства, государственные учреждения, предприятия, рестораны, отели и т.д. Оплата за услуги канализации не взимается в районах, не оборудованных водопроводом, а также не взимается с промышленных предприятий, которые вносят

природоохранные платежи за промышленные сточные воды. Действует система, при которой водопроводная компания одновременно выставляет пользователям счета на оплату услуг водопровода и канализации, а также одновременно производит сбор оплаты за услуги водопровода и канализации, внося собранные средства в Народный комитет г. Ханоя.

Табл. 3.1.4 Тарифы на услуги водопроводы в городских районах СРВ

Классификация		Тариф	Примечание
Домохозяйства			
	Без прибора учета водопотребления	30 000 донгов/мес.	
	Имеется прибор учета водопотребления	2,800донгов/м ³	до 16 м ³
		3,500донгов/м ³	17 ~ 20 м ³
		5,000донгов/м ³	21 ~ 35 м ³
		7,500донгов/м ³	от 36 м ³
Объекты пром. назначения		4,500донгов/м ³	
Объекты коммерч. назначения		7,500донгов/м ³	
Объекты обществ. назначения		4,000донгов/м ³	

(5) Канализационные очистные сооружения Сев. Thang Long

1) Краткая характеристика объекта

Строительство КОС Сев. Thang Long было завершено в августе 2005 г., однако их ввод в эксплуатацию задержался, так как подсоединение к коллекторной сети выполнено не было. Эти КОС предназначены для приема сточных вод соседнего Промышленного парка Сев. Thang Long с расходом 3700 м³/сутки. Пробная эксплуатация КОС началась в сентябре 2008 г., а в феврале 2009 г. началась рабочая эксплуатация этого объекта (см. табл. 3.1.5 и рис. 3.1.6). На КОС применяется способ очистки активным илом по методике поверхностной аэрации. Достижение



Рис. 3.1.4 На КОС Сев. Thang Long применена методика поверхностной аэрации

объектом проектной мощности очистки намечалось на 2020 г., однако в нынешней ситуации это представляется затруднительным, так как продвижение проектов градостроительного развития и прокладки канализационных коллекторов не ведутся так, как предусмотрено планом. По плану, КОС должны очищать сточные воды северной части Ханоя (зоны, расположенной на левобережье Красной реки). В канализационной сети, по которой сточные воды поступают на КОС, в 2 местах оборудованы подкачивающие насосные станции (ПНС). С КОС может вестись дистанционный контроль ситуации на ПНС (возможность дистанционного диспетчерского управления ПНС не предусмотрена).

КОС были введены в эксплуатацию после завершения строительства с 3-летней задержкой, и то, что оборудование очистных сооружений не эксплуатировалось, привело к ухудшению технико-эксплуатационных характеристик оборудования всего объекта. В ближайшей перспективе достижение на КОС проектной производительности очистки затруднительно. Возможно, однако, принять меры к обеспечению эффективной эксплуатации объекта и продлению срока его службы за счет разработки надлежащего плана оперативного управления, соответствующего расходу притока сточных вод.



**Рис. 3.1.5 Насосная станция,
расположенная рядом с КОС**

Табл. 3.1.5 Современное состояние КОС Сев. Thang Long

Пункт	Данные	Примечание
Год и мес. завершения строительства	авг. 2005 г.	
Год и мес. ввода в эксплуатацию	фев. 2009 г.	
Численность населения в бассейне канализования (чел.)	110 000	
Мощность очистки (м ³ /сутки)	42 000	Спроектировано из расчета: сточные воды канализации – 38 тыс. м ³ /сутки, воды неясного происхождения – 4 тыс. м ³ /сутки
Приток сточных вод в н/в (м ³ /сутки)	3 700	Прием сточных вод Пром. парка Сев. Thang Long; сточные воды домохозяйств не принимаются



Рис. 3.1.6 Блок-схема технологического процесса очистки на КОС Сев. Thang Long

2) Система управления объектом

ЭиТО КОС Сев. Thang Long подразделяется, как указано в табл. 3.1.6, на повседневную службу силами постоянного персонала и на деятельность по поддержке, осуществляемую головным офисом компании HSDC. Как и на КОС Kim Lien и КОС Tng Bac, деятельность, выходящая за рамки повседневных операций, осуществляется здесь структурами головного офиса HSDC. Можно считать, что на объекте сформирована эффективная система управления. Система ЭиТО показана на рис. 3.1.7.

Принята система, по которой измерения качества воды, необходимые для повседневной эксплуатации, выполняются непосредственно на объекте, а регулярные анализы качества воды в централизованном порядке, вместе с анализами по двум другим КОС, выполняет лаборатория HSDC. Проведение законодательно установленных анализов качества воды поручается внешним подрядчикам.

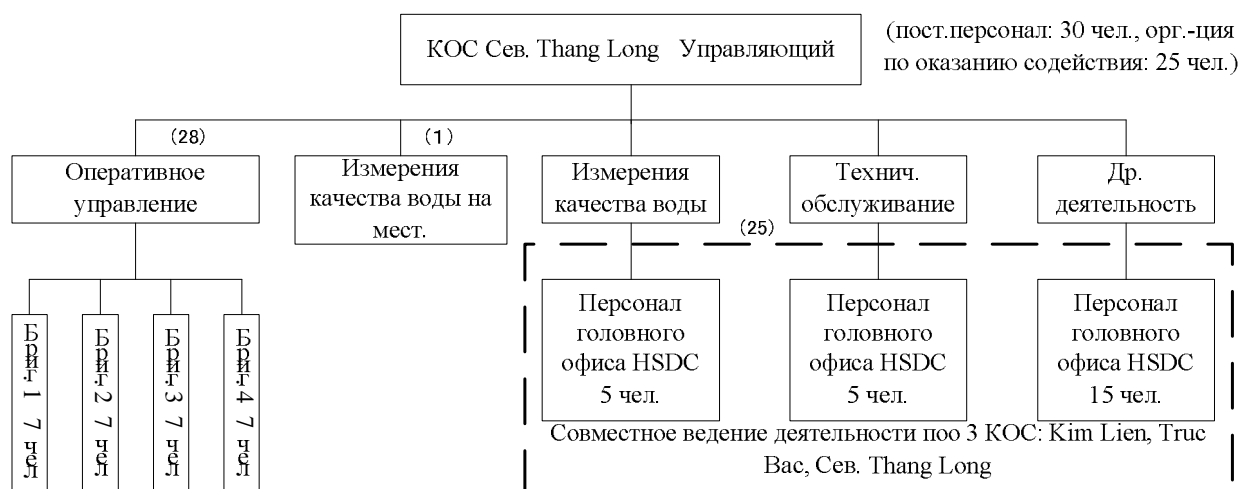
Имеющийся на объекте эксплуатационный персонал (4 бригады по 7 чел., работающие в 3 смены) осуществляют контроль и эксплуатацию объекта, а также выполняют ежедневные техосмотры, мелкие ремонтно-восстановительные работы и др. работу по техобслуживанию.

Табл. 3.1.6 Штат эксплуатационно-технического персонала КОС Сев. Thang Long

Классификация	Численность (чел.)	Примечание
1. Постоянный персонал		
Управляющий	1	
ЭиТО	28	4 бригады по 7 чел., в 3 смены; выполняют также ежедневные техосмотры и ТО
Измерения качества воды	1	основные анализы, необходимые для эксплуатации объекта; регулярные анализы и исследования выполняются головным офисом HSDC

Итого	30	
2. Организация по оказанию содействия		
Измерения качества воды	5	Персонал лаборатории головного офиса HSDC
Технич. обслуживание	5	Отвечают за регулярные техосмотры, крупные ремонтно-восстановительные работы и т.д.
Др. деятельность	15	Общая государственно-административная деятельность по этому и 2 другим КОС
Итого	25	

Рис. 3.1.7 Система ЭиТО на КОС Сев. Thang Long



В таблице ниже указан штат эксплуатационно-технического персонала очистных сооружений аналогичного масштаба в Японии, эксплуатируемых компанией Nihon Hels Industry Corporation. Если судить по проектной мощности объектов, то численность персонала во Вьетнаме является целесообразной. Однако, с учетом нынешнего расхода притока сточных вод, численность эксплуатационно-технического персонала на КОС Thang Long следует признать чрезмерной. Расход притока сточных вод здесь мал, поэтому необходимо продумать вопрос о выделении адекватного штата работников, который бы соответствовал эксплуатируемым объектам и объему работы.

Табл. 3.1.7 Численность эксплуатационно-технического персонала на очистных сооружениях в Японии, масштаб которых аналогичен КОС Сев. Thang Long (объекты в управлении компании Nihon Hels Industry Corporation)

Название КОС Приток сточных вод	КОС «А»	КОС «В»	КОС «С»	КОС «D»
4,000~ 6,000м ³ /сутки	4чел.	2чел.人	4чел.人	4чел.
	КОС «E»	КОС «F»	КОС «G»	
43,000~48,000м ³ /сутки	17чел.	20чел.	15чел.	

- 1) Очистные сооружения, все условия которых (условия эксплуатации, труда и т.д.) аналогичны условиям КОС Сев. Thang Long

2) Ситуация с ЭИТО

Проектная мощность КОС, как указано выше, составляет 42 тыс. м³/сутки, а нынешний средний приток сточных вод – ок. 3,7 тыс. м³/сутки (сточные воды промышленного парка Сев. Thang Long).

Концентрация как БПК, так и ВВ в поступающих сточных водах составляет 100 мг/л, что ниже проектных величин (220 мг/л и 190 мг/л, соответственно). Поэтому фактическая нагрузка по БПК находится на крайне низком уровне, составляя 400 кг-БПК/сутки против проектной величины в 9240 кг-БПК/сутки (4,3%). В такой ситуации на КОС приняты удачные меры по адаптации к ситуации: используется только одна линия очистки (всего имеется 6 линий), и применяется режим прерывистой аэрации. Ни в одном из реакционных резервуаров анализаторы растворенного кислорода не монтировались, поэтому они были перемещены в эксплуатируемые бассейны и используются здесь.

Норматив для выпускаемых с КОС очищенных сточных вод относится к «Классу Б» (TCVN4945-2005, правительственный указ; см. §3.1.5) и предусматривает следующие ПДК: БПК – 50 мг/л, ВВ – 100 мг/л (норматив для воды сельскохозяйственного назначения). Указанные нормативы соблюдаются.

Законодательно установленные рубрики анализа качества воды включают 37 пунктов. По 20 пунктам анализы выполняет водная лаборатория главного офиса компании HSDC, а по 17 пунктам проведение анализов поручено внешним подрядчикам, которые являются организациями, аккредитованными центральным правительством.

Табл. 3.1.8 Качество исходных и очищенных вод на КОС Сев. Thang Long

Классификация		БПК	ВВ	Примечание
		(мг/л)		
Исходная поступающая вода	Проектная величина	220	190	
	В н/в	100	100	Аналогично КОС Пром. парка Thang Long
Сбрасываемая вода	Проектная величина	50	100	Норматив на содержание загрязняющих веществ в сбрасываемых сточных водах: Класс «В»
	В н/в	не более 50	не более 100	Результаты опроса

Для проведения техосмотров, на объекте на основе руководств по эксплуатации компаний-изготовителей составлен письменный план техосмотров. Ежедневные техосмотры выполняет персонал КОС, а ежемесячные и ежегодные техосмотры проводит организация, оказывающая содействие. Одновременно с техосмотрами выполняется регулярное сервисное обслуживание, включая замену расходных деталей и материалов. Государственными нормативно-правовыми актами установлено проведение регулярных техосмотров электрооборудования 1 раз в 6 мес., а постановлениями городской администрации – 1 раз в месяц. Эти техосмотры выполняются внешними подрядчиками в порядке аутсорсинга. Примерно 10 раз за год на объекте возникают перебои с электроснабжением, которые, однако, не оказывают влияния на функции по очистке сточных вод, так как на КОС в таких случаях используют аварийные электрогенераторы.

Как отмечалось выше, расход притока сточных вод КОС мал, поэтому практикуется прерывистая аэрация и эксплуатация в режиме энергосбережения, и потребление электроэнергии прогнозируется в 2400~3000 кВт-ч/сутки. Очищенные сточные воды перед выпуском дезинфицируют гипохлорит натрия. Для обезвоживания ила используют методику, предусматривающую одновременное применение двух видов коагулянтов: хлорида железа ($FeCl_3$) и полимерного коагулянта. Это позволяет обходиться без оборудования илоуплотнения. Избыточный ил, однако, на КОС не образуется, и опыта работы по его переработке здесь не имеется. В качестве полимерного коагулянта используется импортный продукт японского производства. Все другие применяемые химикаты производятся внутри страны и могут быть поставлены за 3 дня.

На поставку тех необходимых расходных деталей, которые могут быть получены из источников внутри страны, требуется ок. 1 недели, а на поставку импортных – ок. 3 месяцев после осуществления заказа. Срок поставки реагентов, необходимых для анализов качества воды, составляет примерно 2-3 недели.

**Табл. 3.1.9 Ситуация с потреблением энергоносителей и материалов
и ситуация с материально-техническим снабжением**

Вид	Область применения	Потребление	Сроки поставки	Примечание
Электроэнергия	Эксплуатация	2400~3000 кВт-ч/сутки		Прогнозная величина, для расхода притока сточных вод в н/в
Гипохлорит натрия	Обеззараживание очищенной воды	Неясно ¹⁾	В пределах 3 дней	Поставка из источника внутри страны
Хлорное железо (FeCl3)	Коагуляция ила	Неясно ¹⁾	В пределах 3 дней	Поставка из источника внутри страны
Полимерный коагулянт	Коагуляция ила	Неясно ¹⁾	В пределах 3 дней	Поставка из источника внутри страны (импортный продукт)
Расходные материалы (отеч. пр-ва)	ЭиТО	Неясно ²⁾	В пределах 1 недели	Поставка из источника внутри страны
Расходные материалы (заруб. пр-ва)	ЭиТО	Неясно ²⁾	В пределах 3 мес.	Поставка агентством, находящимся во Вьетнаме

1) На настоящий момент практический опыт применения отсутствует.

2) До настоящего времени использовался начальный резерв деталей.

(6) Канализационные очистные сооружения Kim Lien

1) Краткая характеристика объекта

На данном объекте выполняется очистка сточных вод, включающая анаэробную очистку по методике добавления наполнителя, бескислородную очистку, а также аэробную очистку. На КОС Kim Lien может осуществляться удаление из сточных вод азота и фосфора. Объект является частью проекта оснащения системы водоотведения Ханоя (1-ый этап). Бассейн канализования КОС составляет 33,9 га и относится к району Kim Lien. КОС были построены в центральной части городской зоны в качестве пилотного проекта, и в непосредственной близости от очистных сооружений располагаются жилые дома и коммерческие учреждения. Сточные воды поступают на КОС с подкачивающей насосной станции (ПНС).



Рис. 3.1.8 Вид КОС Kim Lien

В сезон дождей очищенная вода сбрасывается в реку, а в сухой сезон подается выпускными насосами в рядом расположенное оз. Kim Lien, что способствует уменьшению степени загрязненности озера.

Данные очистные сооружения построены в районе городской застройки, и площадь объекта является ограниченной; КОС имеют в связи с этим компактный характер. Оперативное управление всем оборудование осуществляется непосредственно на участках, и в электрощитовой не смонтирована аппаратура аварийной сигнализации, диспетчерского контроля и управления. Поэтому на результаты очистки влияет квалификация эксплуатационно-технического персонала. Если использование данных очистных сооружений будет продолжено, то необходимо будет выполнить их надлежащую модернизацию, которая бы позволила аккумулировать эксплуатационные данные и использовать их в порядке «обратной связи», добиваясь повышения эффективности эксплуатации объекта.

На КОС существует система, позволяющая удалять содержащиеся в сточных водах азот и фосфор за счет применения реакционных резервуаров 3 видов: анаэробной очистки, бескислородной очистки, а также аэротенков.

Табл. 3.1.10 Современное состояние КОС Kim Lien

Пункт	Данные	Примечание
Год и мес. завершения строительства	2005	В качестве приданной НС используется существующая водоотводная НС
Год и мес. ввода в эксплуатацию	2005.9	
Численность населения в бассейне канализования (чел.)	15,000	
Мощность очистки (м ³ /сутки)	3,700	
Приток сточных вод в н/в (м ³ /сутки)	3,700	



Рис. 3.1.9 Блок-схема технологического процесса очистки на КОС Kim Lien

Забываясь об условиях жизни жителей соседних районов, на КОС предусмотрены всесторонние меры для предотвращения распространения неприятных запахов. Все

участки технологических процессов, на которых образуются неприятные запахи, имеют герметичную конструкцию. Неприятные запахи улавливаются и отводятся в оборудование дезодорации, в котором применяется активированный уголь. На территории объекта и рядом с ней совершенно не ощущается запах сточных вод (см. рис. 3.1.10~11).



Рис. 3.1.10 Трубопроводная обвязка для отвода неприятных запахов от решеток



Рис. 3.1.11 Оборудование дезодорации, в котором применяется активированный уголь

2) Система управления объектом

Четыре бригады эксплуатационно-технического персонала (каждая в составе 3 чел.) несут службу на КОС Kim Lien в 3-сменном режиме. Эксплуатационный персонал в круглосуточном режиме осуществляет оперативное управление очисткой воды и установкой обезвоживания ила. Персонал выполняет также ежедневные техосмотры и анализы качества воды, необходимые для оперативного управления. Как и в случае КОС Сев. Thang Long, регулярные анализы качества воды выполняет исследовательская лаборатория головного офиса компании HSDC (см. рис 3.1.11).

Сравнивая размер штата персонала КОС Thang Long с численностью эксплуатационно-технического персонала японских очистных сооружений аналогичной мощности и с аналогичным оборудованием (установка обезвоживания ила, и т.д.), оперативное управление которыми на концессионной основе ведет компания Nihon Hets Industry Corporation, можно обратить внимание на то, что в Японии эксплуатация ведется силами примерно 4 работников (см. табл. 3.1.2). На японских очистных сооружениях, как и в компании HSDC, практикуется система, при которой регулярные техосмотры и сервисное обслуживание, а также регулярные анализы качества воды выполняет региональный центр поддержки.

Табл. 3.1.11 Состав эксплуатационно-технического персонала КОС Kim Lien

Классификация	Численность (чел.)	Примечание
1. Постоянный персонал		
Управляющий	1	
ЭиТО	20	4 бригады по 5 чел., в 3 смены; выполняют также ежедневные техосмотры и ТО
Измерения качества воды	0	основные анализы, необходимые для эксплуатации объекта; регулярные анализы и исследования выполняются головным офисом HSDC
Итого	21	
2. Организация по оказанию содействия		
Измерения качества воды	5	Персонал лаборатории головного офиса HSDC
Технич. обслуживание	5	Отвечают за регулярные техосмотры, крупные ремонтно-восстановительные работы и т.д.
Др. деятельность	15	Общая государственно-административная деятельность по этому и 2 другим КОС
Итого	25	

Табл. 3.1.12 Сопоставление штатов эксплуатационно-технического персонала КОС Kim Lien и объектов аналогичной мощности в Японии

Пункт	КОС Kim Lien ¹⁾	КОС, эксплуатируемый на концесс. основе Nihon Hens Industry Corporation (мощность очистки 4-6 тыс. м3/сутки) ²⁾			
		КОС «А»	КОС «В»	КОС «С»	КОС «D»
Персонал (чел.)	21	4	2	4	4

1) Непрерывная эксплуатация в круглосуточном режиме

2) Эксплуатация в дневные часы, а также эксплуатация в безлюдном режиме в ночные часы и по субботам и воскресеньям.

Таким образом, больший размер штата эксплуатационного персонала на КОС Kim Lien связан с тем, что контроль и управление осуществляются здесь вручную, что создает необходимость в круглосуточном дежурстве эксплуатационно-технического персонала.

Следовательно, оснащение здесь системы диспетчерского контроля и управления позволит вести эксплуатацию КОС Kim Lien в ночные часы в безлюдном режиме, осуществляя контроль с других КОС. Повысив кпд эксплуатации установки обезвоживания ила, следует передать ее частному сектору в самостоятельную эксплуатацию. Подобная реконструкция и автоматизация позволят значительно сократить численность эксплуатационного персонала.

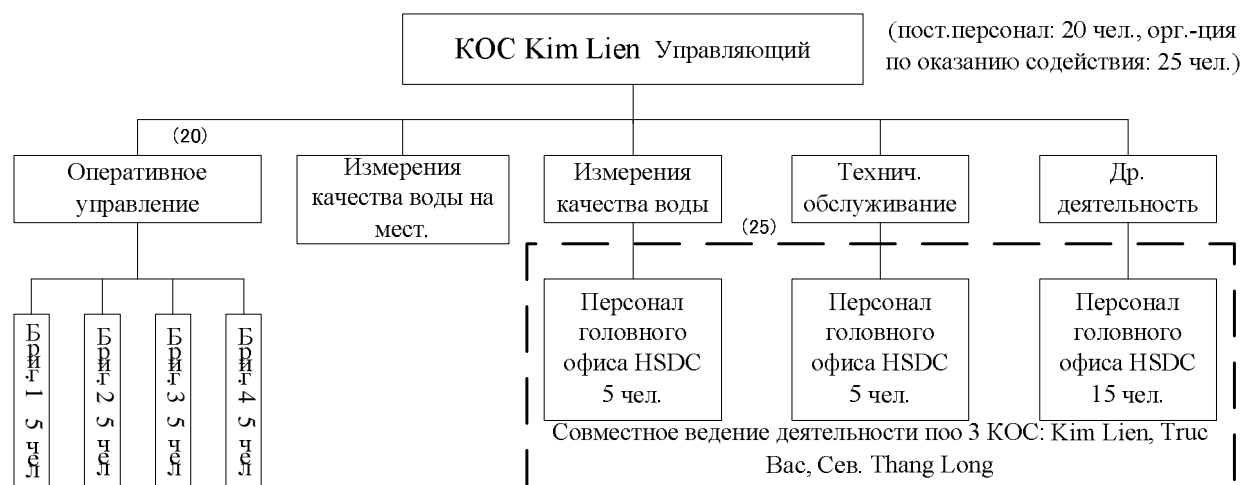


Рис. 3.1.12 Организационная схема ЭиТО КОС Kim Lien

3) Ситуация с оперативным управлением

Как указано в табл. 3.1.13, БПК поступающих на КОС сточных вод составляет 150 мг/л (при проектной величине в 250 мг/л), а концентрация ВВ – 200 мг/л (идентично проектной величине). Концентрации загрязнений в выпускаемой с КОС воды меньше проектных величин. Выпускаемая с КОС вода удовлетворяет требованиям норматива на сбрасываемые воды (по классу «Б»).

Результаты проведенных на месте исследований и анализов качества сбрасываемой с КОС воды подтвердили удаление БПК и ХПК, а также нитрификацию. Удаление из воды азота, однако, не подтвердилось. От вьетнамской стороны было получено объяснение, что очистка не производится доброкачественно по причине единовременной повышенной нагрузки притока сточных вод в сезон празднования старого Нового года. Такое положение требует разработки руководства по эксплуатации, предусматривающего меры, которые позволят реагировать на колебания нагрузки, и создания системы, способной справляться с очисткой сточных вод также и в экстренных ситуациях.

Табл. 3.1.13 Качество воды на КОС Kim Lien

Классификация		БПК	ВВ	Примечание
		(мг/л)		
Исходная поступающая вода	Проектная величина	250	200	
	В н/в	150	200	
Сбрасываемая вода	Проектная величина	30(50)	60(100)	В () норматив на содержание загрязняющих веществ в сбрасываемых сточных водах: Класс «В»
	В н/в	не более 30	не более 60	Результаты опроса

Эксплуатация реакционных резервуаров осуществляется доброкачественно, причем в качестве индикаторов управления (2~3 мг/л) используют показатели концентрации, индицируемые анализатором растворенного кислорода, смонтированным непосредственно на участках.

Для удаления фосфора, в дополнение к биологической очистке используют способ осаждения коагулированием. Дезинфицирование очищенной воды осуществляется в резервуаре хлорирования, с применением твердого хлора. Хотя при проведении исследования на месте содержание остаточного хлора было подтверждено, следует обращать внимание на то, чтобы добавление хлора выполнялось точно в соответствии с техническим регламентом, и чтобы обеспечивался контакт хлора с очищенной водой.

Хотя магистральные трубопроводы канализации в районе Kim Lien спроектированы и построены по схеме системы канализации раздельного типа, растет число неверно подсоединенных дождевых коллекторов, и в настоящее время при дождях наблюдается резкое увеличение поступления на КОС дождевых вод. Сточные воды, расход которых превышает проектный, напрямую сбрасываются из усреднителя через байпасный канал. В связи с тем, что поступление дождевых вод сильно влияет на показатели эффективности очистки и на расходы на очистку, необходимо оборудовать дождевые коллекторы, усовершенствовав систему канализации до изначально запланированной



Рис. 3.1.13 Оборудование дезинфекции твердым хлором

системы раздельного типа.

Для обезвоживания ила применяют установку обезвоживания, оснащенную фильтр-прессами. Срок службы фильтровальной ткани фильтр-прессов очень короток – 1 год. Возможно удлинение эксплуатационного ресурса фильтровальной ткани за счет промывки ее в кислоте. Техосмотры оборудования выполняются по плану техосмотров, разработанному на основе руководств по эксплуатации компаний-изготовителей. Персонал головного офиса HSDC регулярно проводит проверки жидких и консистентных смазок, выполняет замену расходных материалов и сервисно-ремонтные работы.

Во Вьетнаме государственным законодательством установлены обязательные техосмотры электрооборудования с периодичностью 1 раз в 6 мес. В соответствии с постановлением городской администрации Ханоя, однако, техосмотры электрооборудования проводятся ежемесячно, и их выполнение поручено внешним подрядчикам.

В табл. 3.1.4 указано потребление электроэнергии и основных материалов, а также способы и сроки материально-технического снабжения. Основными расходными материалами являются активированный уголь для дезодорации и носитель (субстрат) для реакционных резервуаров. Активированный уголь поставляется 1 раз в 6 мес. из источников внутри страны, а носитель регулярно импортируют.

**Табл.3.1.14. Потребление электроэнергии и материалов на КОС Kim Lien,
а также ситуация с материально-техническим снабжением**

Вид	Область применения	Потребл.	Сроки поставки	Примечание
Электроэнергия	Эксплуатация	3700 кВт-ч/сутки и		
Твердый хлор	Обеззараживание очищенной воды	Неясно	В пределах 3 дней	Поставка из источника внутри страны
Гипохлорит натрия	Обеззараживание очищенной воды, регулирование pH	600 л/сутки	В пределах 3 дней	Поставка из источника внутри страны
Хлорное железо (FeCl ₃)	Удаление фосфора	200 кг/сутки	В пределах 3 дней	Поставка из источника внутри страны
Полимерный коагулянт	Коагуляция ила	9 кг/сутки	В пределах 3 дней	Поставка из источника внутри страны (импортный продукт)
Расходные материалы (отеч. пр-ва)	ЭиТО	–	В пределах 1 недели	Поставка из источника внутри страны
Расходные материалы (заруб. пр-ва)	ЭиТО	–	В пределах 3 мес.	Поставка агентством, находящимся во Вьетнаме

3.1.2 Задачи, связанные с эксплуатационно-техническим персоналом

(1) Проблемы, связанные с эксплуатационно-техническим персоналом

На недавно исследованных КОС Сев. Thang Long и Kim Lien численность эксплуатационно-технического персонала превосходит аналогичный штат на объектах компании Nihon Hets Industry Corporation в Японии. В настоящий момент это не оказывает серьезного влияния на расходы на ЭиТО т.к. расходы на рабочую силу во Вьетнаме невелики. Высока, однако, вероятность того, что цены и расходы на рабочую силу в дальнейшем стремительно повысятся, и расходы на персонал станут сильно влиять на эксплуатационно-технические расходы. Совершенно необходимой мерой для избежания в будущем пагубного влияния расходов на персонал является создание системы, позволяющей изначально вести оперативное урегулирование объектом силами надлежащего числа работников.

Причины увеличенного размера штата эксплуатационно-технического персонала заключаются, в частности, в следующем.

- На КОС Kim Lien не оборудована централизованная система диспетчерского контроля и управления, и управление оборудованием осуществляется непосредственно на рабочих участках.
- Хотя на КОС Сев. Thang Long фактический расход притока сточных вод составляет только 10% от проектной величины, штат эксплуатационно-технического персонала на объекте предусмотрен в соответствии с его проектной мощностью.
- На КОС недостает усовершенствований, которые бы позволили вести эксплуатации в безлюдном режиме в ночные часы, по субботам и воскресеньям, а также по праздничным дням. Недостаточно исследован вопрос о переходе на безлюдный вариант эксплуатации за счет применения оборудования диспетчерского контроля и управления.

Для упрощения системы ЭиТО смонтировать на КОС Kim Lien и КОС Truc Bac оборудование централизованной системы диспетчерского контроля и управления. Сконструировать систему, позволяющую осуществлять контроль и управление всеми КОС, включая КОС Сев. Thang Long, из единого диспетчерского пункта (см. § 3.2.1 Внедрение централизованной системы диспетчерского контроля и управления).

(2) Проблемы, связанные с расходом притока сточных вод**1) Малый приток сточных вод на КОС Сев. Thang Long**

Расход поступления сточных вод на КОС Сев. Thang Long мал по причине отставания в реализации плана оснащения магистральных трубопроводов в бассейне канализования КОС Сев. Thang Long . Это, в свою очередь, связано с запаздыванием в реализации проектов строительства жилых кварталов, проектов городского развития и благоустройства. Если и в дальнейшем перспективы оснащения системы канализации в бассейне канализования КОС будут отсутствовать, то целесообразно будет пересмотреть план оснащения системы канализации, рассмотрев возможность приема сточных вод извне нынешней проектной зоны обслуживания КОС. Низкий расход притока сточных вод не только затрудняет эксплуатацию объекта, но и создает опасность ухудшения его эксплуатационно-технических характеристик.

До того времени, когда сточные воды будут поступать на КОС с проектным расходом, необходимо осуществлять техническое обслуживание простаивающего оборудования. Необходим план ЭиТО, который был бы увязан с планом оснащения системы канализации и со способами оперативного и административного управления объектом. Компания HSDC также осознает эту проблему, поэтому потребовала от подрядчиков, построивших очистные сооружения, скорректировать руководства по эксплуатации. Недавно начата эксплуатация КОС на основе новых руководств. Для предотвращения ухудшения эксплуатационно-технических характеристик оборудования необходимо разработать подробные руководства по эксплуатации, техосмотрам и техобслуживанию, которые должны быть составлены с учетом спецификаций приборов и оборудования.

3) Меры, связанные с увеличенным поступлением на КОС Kim Lien вод при дождях

Хотя район Kim Lien является зоной, оснащенной системой канализации раздельного типа, в дождливое время приток сточных вод на очистные сооружения намного превышает приток, регистрируемый при сухой погоде. Увеличенный приток дождевых вод не просто меняет степень загрязненности сточных вод и расход их притока, и не только негативно влияет на очистку сточных вод, но и приводит к загрязнению реки в результате сброса в нее через байпасный канал той неочищенной воды, количество которой превышает мощность КОС (sanitary sewer overflow, переполнение системы канализации для коммунально-бытовых сточных вод). Необходимо выполнить обследование и ремонт существующей сети канализации. Одновременно с проведением обследования и ремонта следует завести журнал сети

канализации, что облегчит в дальнейшем ЭиТО сетевых объектов.

(3) Использование приборов и оборудования широкого назначения

Практически все установленное на КОС оборудование является импортным. Приобретение внутри страны изделий с аналогичными спецификациями затруднительно. В ходе исследования на месте было выявлено, что сроки поставки деталей и цены на них негативно влияют на ЭиТО. При замене и модернизации оборудования следует принять меры к обеспечению непрерывности ЭиТО за счет применения изделий и приборов широкого назначения, поставка которых возможна на месте.

(4) Разработка мер для предотвращения ухудшения с течением времени технических характеристик оборудования

Хотя после постройки КОС Kim Lien прошло только 4 года, на объекте в различных местах наблюдаются коррозия и др. проблемы (ухудшение с течением времени технических характеристик). С точки зрения теории управления запасами, совершенно необходимо разработать адекватные меры противодействия ухудшению технических характеристик, обследовав для этого весь объект и выявив места, нуждающиеся в проведении ремонтно-восстановительных работ и в усовершенствовании. Как показано на рис. 3.1.14, за счет проведения крупномасштабных капитальных ремонтов и др. мер возможно предупредить выход приборов и оборудования из строя и уменьшить затраты на весь цикл их службы.

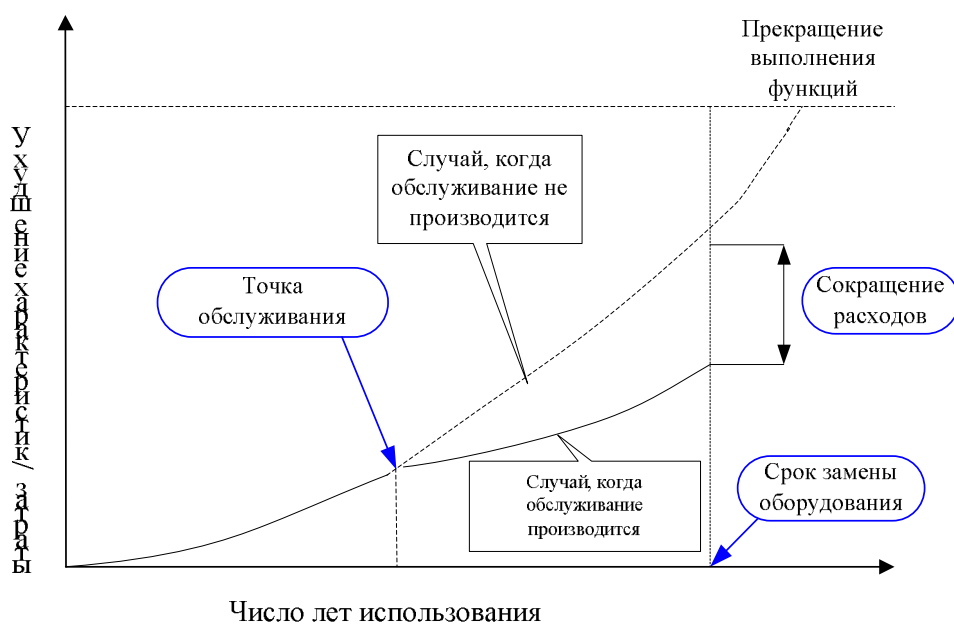


Рис. 3.1.14 Эффект сокращения затрат за счет мер по предотвращению ухудшения с течением времени технических характеристик оборудования

(5) Необходимость обучения по ЭиТО

В ходе исследования на месте подтвердилось позитивное отношение эксплуатационно-технического персонала к идее осуществления ЭиТО в соответствии с порядком, установленным на основе руководств по ЭиТО.

Как свидетельствует опыт компании Nihon Hels Industry Corporation, возможным является стабильное поддержание очистных функций и сокращение расходов на ЭиТО за счет использования творческой инициативы эксплуатационно-технического персонала. Важно, чтобы велось непрерывное обучение персонала, и чтобы для него проводились тренинги.

В дальнейшем возможно разработать учебные программы для эксплуатационно-технического персонала и вести его непрерывное специализированное обучение по различным сферам очистки сточных вод, реформируя при этом менталитет персонала и воспитывая специалистов, и на этой основе стабильно осуществляя эффективную ЭиТО.

В таблице ниже показаны примеры тем для обучения и повышения квалификации, требующихся для подготовки кадров.

**Табл. 3-1-15 Примеры тем обучения и повышения
квалификации, требующиеся для подготовки кадров**

Класс	Основные функции	Требующиеся темы для обучения и повышения квалификации
Руководители	Ответственные руководители организации Управление и надзор за подчиненными	<ul style="list-style-type: none"> • Вопросы планирования оснащения ВКХ и др. планирования верховного характера • Вопросы построения организационных систем • Вопросы управления кризисами (несчастные случаи на производстве, экстренные ситуации на объектах) • Вопросы управления персоналом, бухгалтерского учета и т.д. • Вопросы разработки комплексного плана управления • Другие вопросы, касающиеся ситуации с оперативным управлением объектами ВКХ (контроль/мониторинг, и т.д.)
Сотрудники, отвечающие за отдельные сектора	Сотрудники, ведающие за исполнение планов по отдельным направлениям деятельности Указания и распоряжения подчиненным, инструктирование подчиненных	<ul style="list-style-type: none"> • Вопросы разработка планов исполнения служебной деятельности, управления производственным графиком • Вопросы разработки руководств по служебной деятельности • Вопросы, касающиеся методик управления • Вопросы, касающиеся отдельных технологий, связанных со служебной деятельностью • Вопросы, связанные со способами выполнения отдельных работ и операций, управлением безопасностью, санитарным надзором • Вопросы, касающиеся мер реагирования в штатных и нештатных ситуациях • Вопросы, касающиеся составления отчетов, данных, регистрационных записей • Вопросы, касающиеся способов ведения обучения на рабочем месте, составления планов, и т.д.
Обычные сотрудники (персонал)	Осуществление каждого из видов служебной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> • Вопросы, касающиеся способов операторской работы, способов выполнения операций, управления безопасностью, санитарного надзором • Вопросы, касающиеся выполнения операций по реагированию в штатных и нештатных ситуациях • Вопросы, касающиеся составления отчетов, данных, регистрационных записей, и т.д.
Общие темы для всех сотрудников	—	<ul style="list-style-type: none"> • Вопросы, связанные с особенностями объектов (технический процесс очистки, способы операторской работы, степень автоматизации, и др.) • Вопросы, касающиеся функций объекта • Вопросы, безопасности и санитарных условий работы • Вопросы, касающиеся основных проектировочных данных (мощность объекта, емкость бассейнов, уровень воды, функции оборудования, и т.д.) • Вопросы, связанные с нормативно-правовыми актами по ВКХ • Др. вопросы, касающиеся ситуацией с ЭиТО в ВКХ

3.1.3 Система канализации г. Хошимина

(1) Общее описание системы канализации

Строительство магистральных трубопроводов канализации началось в Хошимине в 1870 г. – в качестве системы отведения дождевых стоков, предназначенной для предотвращения наводнений. В настоящее время степень охвата услугами канализационной сети составляет ок. 50%. Канализование сточных вод осуществляется по коллекторам совместного типа. Через устроенные в 95 местах выпуски сточные воды сбрасывались в реку. Однако, в феврале 2009 г. было завершено строительство сети перехватывающих коллекторов, а также канализационных очистных сооружений (КОС) Bing Hung мощностью очистки в 141 тыс. м³/сутки. За счет перехвата и очистки загрязненных стоков улучшается качество воды в каналах Бенгей и Тапу, протекающих через 1-ый, 4-ый, 5-ый, 6-ой и 8-ой районы города. Продвигается проект расширения КОС Bing Hung: планируется увеличить его нынешнюю производительность очистки (141 тыс. м³/сутки) примерно в 3, раза – до 512 тыс. м³/сутки.

С использованием помощи Бельгии, в 2006 г. были введены в эксплуатацию канализационные очистные сооружения (КОС) Bing Hung Hwa. Это объект мощностью очистки в 30 тыс. м³/сутки. На КОС Bing Hung Hwa выполняется очистка загрязненных вод, перехватываемых из каналов «дэн». На КОС применяется способ очистки в отстойных прудах. КОС Bing Hung Hwa – это система канализации, осуществляющая забор из каналов «дэн» сбрасываемых сюда канализационных стоков и промышленных сточных вод и выполняющая их очистку. В каналы «дэн» напрямую сбрасываются канализационные стоки, генерируемые



Рис.3.1.15 КОС Bing Hung



Рис.3.1.16 Канал «Дэн»



Рис.3.1.17.КОС Bing Hung

120-тысячным населением, проживающих рядом с «дэнами», а также неочищенные сточные воды примерно 40 промышленных предприятий. Рядом с «дэнами» ощущается довольно сильный неприятный запах. Для повышения уровня обслуживания граждан, и, в частности, в частности, для улучшения экологического состояния водной среды и качества подземных вод, а также для очистки фекальных стоков необходимо строительство канализационных коллекторов перехватывающего типа.

Совокупная мощность очистки этих двух КОС составляет ок. 171 тыс. м³/сутки, а численность населения в их зоне канализования – ок. 450 тыс. чел. Это оценочно соответствует 7,7% охвата населения г. Хошимина услугами канализации (численность населения Хошимина в 2005 фин. г. составляла ок. 6 240 тыс. чел.). За счет расширения КОС Bing Hung в г. Хошимине ставится задача достичь в 2020 г. охвата услугами канализации не менее 80%.

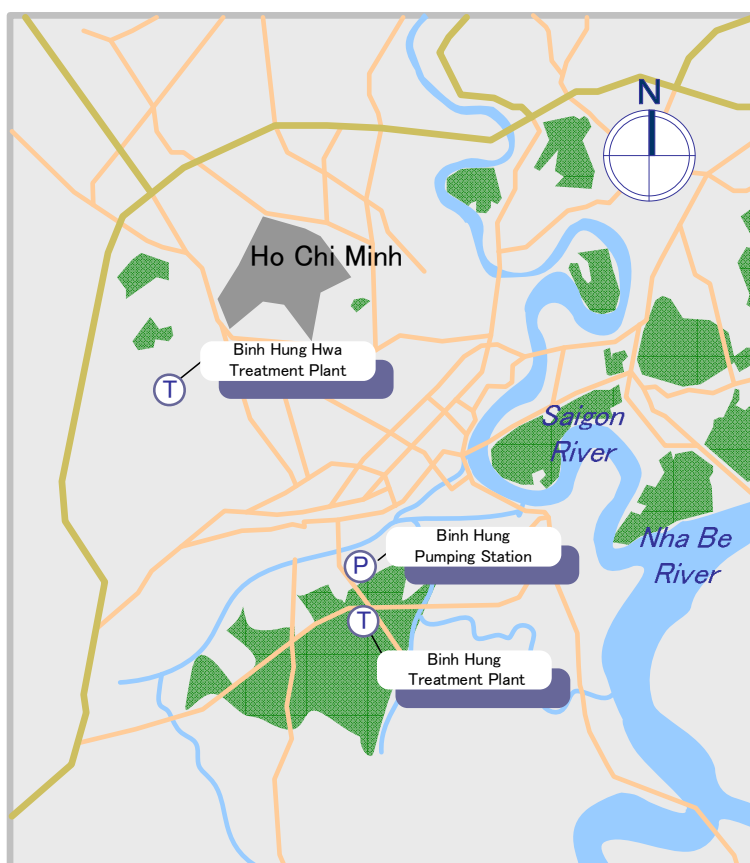


Рис. 3.1.18 Схема местонахождения КОС г. Хошимина

(2) Система тарифов на услуги канализации. Сбор платы за пользование канализацией

Выставление пользователям счетов за услуги канализации и взимание оплаты

выполняется Сайгонской водопроводной компанией (SAWACO) одновременно с выставлением счетов и взиманием оплаты за услуги водопровода. Собранные средства вносятся в Народный комитет г. Хошимина. Ставка тарифа на услуги канализации составляет ок. 12% от ставки тарифа на услуги водопровода – в случае домохозяйств (4 м³ на каждого члена семьи в мес.) это 300 донгов/м³. Система тарифов на услуги водопровода в г. Хошимине приведена в табл. 3.1.6.

ЭиТО системы канализации г. Хошимина ведет компания UDC (Urban Drainage Company HCM). Компания осознает, что при нынешних тарифах, являющихся заниженными по сравнению с уровнем жизни граждан, рассчитывать на надлежащую ЭиТО канализации и на расширение объектов КХ невозможно. Однако, приоритет отдается тому, что сначала должна быть введена система тарифов на услуги канализации. Существует, впрочем, намерение проработать план ЭиТО, включая вопрос повышения тарифов и т.д.

Табл. 3.1.16 Тарифы на услуги водопровода в г. Хошимине

Пункт	Система тарифов 1999 г.	Система тарифов в н/в (пересмотрена в 2004 г.)
	(донгов/м ³)	
Домохозяйства менее 4 м ³ /члена семьи/мес.	1,300	2,700
4~6 м ³ /члена семьи/мес.	2,100	5,400
свыше 6 м ³ /члена семьи/мес.	—	8,000
Пром. Предприятия	3,100	4,500
Обществ. учреждения	—	6,000
Коммерч. учреждения менее 8 м ³ /сутки	5,200	8,000
от 8 м ³ /сутки и выше	8,700	

(3) Современное положение с ЭиТО

1) КОС Bing Hung

① Краткая характеристика объекта

Как указано в табл. 3.1.17, КОС Bing Hung – это объект очистки сточных вод,

использующий способ очистки с укороченной аэрацией и обладающий проектной мощностью очистки в 141 тыс. м³/сутки. Планом расширения КОС предусмотрено, что в ходе 3-ей очереди способ очистки будет изменен на стандартный способ активного ила. Блок-схема технологического процесса очистки показана на рис. 3.1.19. План расширения КОС приведен в табл. 3.1.18. Согласно плану, в 2020 г. мощность очистки КОС составит 512 тыс. м³/сутки.

КОС оснащены одной подкачивающей насосной станцией (ПНС). Особенностью очистных сооружений является то, что песколовки оборудованы на ПНС. Очистные сооружения имеют следующую конфигурацию: подъемный насосы – первичный отстойник – реакционный резервуар – вторичный отстойник – оборудование обеззараживания воды. Объекты переработки ила имеют такую конфигурацию: илоуплотнители (гравитационным способом / способом центрифугирования) – механическое обезвоживание – компостирование. На объекте компостирования используется рисовая шелуха.

Недостатками компостирования являются проблемы, связанные с объемами снабжения рисовой шелухой и сопряженными с этим расходами, а также высокие расходы на ЭиТО объекта компостирования. Это требует детального изучения должного положения с переработкой ила, с учетом аспекта экономичности (см. § 3.2.2 Предложение по ЭиТО на КОС г. Хошимина).

Ввод КОС в рабочую эксплуатацию намечался на фев. 2009 г., однако в связи с тем, что процедуры передачи объекта муниципалитету г. Хошимина завершены не были, КОС работает в режиме пробной эксплуатации. Намечается, что ЭиТО КОС будет на концессионной основе осуществлять частный сектор.

Табл. 3.1.17 Краткая характеристика КОС Bing Hung

Пункт	Данные	Примечание
Год и мес. ввода в эксплуатацию	фев. 2009 г.	Намечено передать для эксплуатации на концесс. основе частному сектору
Мощность очистки	141 000 м ³ /сутки	В будущем намечено увеличить до 512 м ³ /сутки
Приток сточных вод в н/в	30 000 м ³ /сутки (фев. 2009 г.)	70 тыс. м ³ /сутки (прогноз на июль 2009 г.)



Рис. 3.1.19 Блок-схема технологического процесса очистки на КОС Bing Hung

Табл. 3.1.18 План расширения КОС Bing Hung

Этап	Целевой фин. г. ¹⁾	Планный расход сточных вод	Качество очищенной воды, согласно плану
1-ая очередь	2005	141 тыс. м ³ /сутки	БПК: 50 мг/л, ВВ: 100 мг/л
2-ая очередь	2010	469 тыс. м ³ /сутки	БПК: 50 мг/л, ВВ: 100 мг/л
3-ья очередь	2020	512 тыс. м ³ /сутки	БПК: 20 мг/л, ВВ: 50 мг/л

1) Целевые финансовые годы указаны по первоначальному плану

② Система управления объектом

В настоящее время КОС эксплуатируются в пробном режиме, и система ЭИТО жестко не определена. Предполагаемая система ЭИТО указана на рис. 3.1.20. Подробные предложения по системе ЭИТО см. в § 3.2.2.

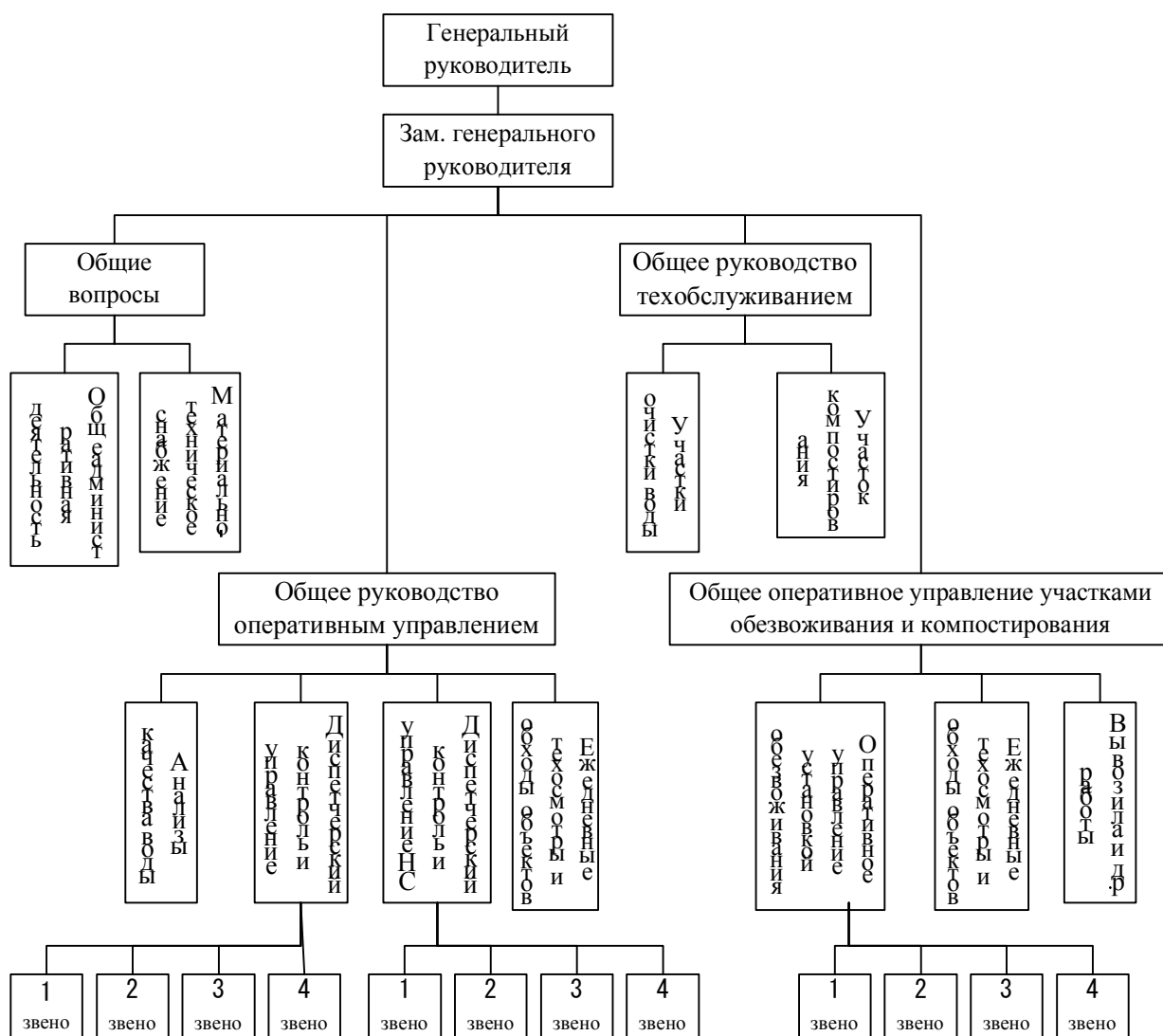


Рис. 3.1.20 Система ЭиТО на КОС Bing Hung

③ Положение с ЭиТО

В фев. 2009 г. средний приток сточных вод составлял 30 тыс. м³/сутки. Прогнозируется, что приток сточных вод будет постепенно возрастать и в июле достигнет 70 тыс. м³/сутки. Концентрация БПК в поступающей воде составляет 50 мг/л – это ниже проектной величины (163 мг/л). Фактическая нагрузка по БПК составляет 1500 кг-БПК/сутки против проектной величины в 23265 кг-БПК/сутки (6,4%). В связи с тем, что эксплуатация ведется в пробном режиме, используются все 10 линий очистки, и объект работает с низкой нагрузкой. Несмотря на пробный режим эксплуатации, желательно, чтобы при работе КОС использовалось число бассейнов, соответствующее расходу притока сточных вод и их качеству – это необходимо для уточнения эффективности очистки и для разработки предложений по эксплуатации.

Если и в дальнейшем концентрация БПК в поступающих водах будет

оставаться на низком уровне, важно будет разработать адекватный план эксплуатации. При нынешней концентрации загрязнений в поступающей воде норматив на сбрасываемые воды можно обеспечить применением технологической цепочки «первичная очистка – обеззараживание». Необходимо повторно проработать комплексный план ЭИТО очистных сооружений (включая аспект расхода притока сточных вод и их качества) и разработать адекватный план ЭИТО.

Табл. 3.1.19 Качество исходной и очищенной воды на КОС Bing Hung

Классификация		БПК	ВВ	Примечание
		(мг/л)		
Исходная поступающая вода	Проектная величина	163	163	
	В н/в	не более 50	—	
Сбрасываемая вода	Проектная величина	50	100	Норматив на содержание загрязняющих веществ в сбрасываемых сточных водах: Класс «В»
	В н/в	12	45	Результаты опроса

Что касается технологического процесса переработки ила, то ввиду работы в режиме пробной эксплуатации надлежащий контроль за илом и его надлежащее удаление не выполняются, что приводит к загниванию ила в илоуплотнителе. Концентрация ХПК_{Мп} в распределительном резервуаре с рециркуляционной водой высокая – 270 мг/л (результат экспресс-анализа воды). Таким образом, загрязняющая нагрузка рециркуляционной воды, поступающей с технологического процесса переработки ила, является чрезмерно высокой. На начальном этапе эксплуатации в условиях низкого расхода притока воды установка обезвоживания эксплуатируется в прерывистом режиме, поэтому в процессе переработки ила происходит его загнивание. Необходимо принять меры для предотвращения развития коррозии оборудования и ухудшения КПД установки обезвоживания. Если приток сточных вод увеличится и технологический процесс «уплотнение ила – обезвоживание ила» будет осуществляться в штатном режиме, то вышеперечисленные проблемы будут решены.

Эксплуатация КОС в пробном режиме ведется по плану техосмотров и плану ЭИТО, составленным компаниями-подрядчиками. Намечается, что в дальнейшем капитальный ремонт и сервисное обслуживание основных насосов, воздуходувок,

оборудования обезвоживания и т.д. будет осуществляться с периодичностью в 5~10 лет. При этом перевозка оборудования в Японию, его техосмотр и сервисное обслуживание будут занимать около 6 мес. Журналы производственного оборудования на КОС не внедрены, и количество имеющихся здесь материалов для оценки технического состояния оборудования ограничено. Важно надлежащим образом вести ЭИТО, внедрив для этого систему журналов управления производственным оборудованием и разработав план содержания, техосмотров и ремонтно-восстановительных работ (ремонтно-восстановительные работы, капитальный ремонт, и т.д.). В частности, в связи с тем, что для капитального ремонта основных приборов и оборудования намечается перевозить их в Японию, необходимо определить детальный план техосмотров и обслуживания оборудования, внедрив методики, отдаляющие сроки капитальных ремонтов (методики профилактического техобслуживания).

В табл. 3.1.20 указано потребление электроэнергии и материалов при нынешней ситуации с притоком сточных вод. В наличии имелись данные только по электроэнергии, поэтому все величины потребления материалов указаны оценочно. Следует обратить внимание на следующее: рисовая шелуха, используемая в качестве наполнителя и материала для регулировки влажности компоста, ежедневно требуется в объеме 20~40 заполненных грузовых автомобилей класса 20 т (исходя из условия, что удельный вес = 0,1, а приток сточных вод составляет 30 тыс. м³/сутки). При проектном притоке сточных вод (141 тыс. м³/сутки) максимальный суточный объем требующейся рисовой шелухи будет соответствовать 190 грузовым автомобилям. В связи с прогнозируемым значительным объемом работ, связанным со сбором и транспортировкой рисовой шелухи, существует необходимость в адекватном плане ее сбора и транспортировки.

**Табл. 3.1.20 Потребление электроэнергии и материалов на КОС Bing Hung (при
нынешней ситуации с притоком сточных вод – 30 тыс. м3/сутки)**

Пункт	Потребление	Примечание
Электроэнергия	13 тыс. кВт-ч/сутки	Фактич. величина, для нынешней ситуации с притоком сточных вод (30 тыс. м3/сутки)
Гипохлорит натрия	500 л/сутки	Прогнозная величина, для нынешней ситуации с притоком сточных вод (30 тыс. м3/сутки)
Полимер (для переработки ила)	45~90 кг/сутки	Прогнозная величина, для нынешней ситуации с притоком сточных вод (30 тыс. м3/сутки); колебания зависят от концентрации ВВ в поступающих сточных водах
Рисовая шелуха (для компостирования)	40~80 кг/сутки	Прогнозная величина, для нынешней ситуации с притоком сточных вод (30 тыс. м3/сутки); колебания зависят от концентрации ВВ в поступающих сточных водах

Подкачивающая насосная станция (ПНС) расположена в 3,5 км от КОС. С КОС осуществление диспетчерского контроля и управления ПНС невозможно, поэтому используется система постоянных дежурств эксплуатационно-технического персонала на ПНС. При нынешней системе требования об изменении режима работы и др. указания передаются с КОС по телефонной линии. Для обеспечения возможности принятия мер реагирования в экстренных ситуациях желательно внедрить систему, позволяющую вести с КОС круглосуточный диспетчерский контроль и управление ПНС.

2) Канализационные очистные сооружения Bing Hung Hwa

На КОС Bing Hung Hwa способом очистки в аэрируемых прудах осуществляется очистка воды, забираемой из соседнего канала («дэна»). Объект сооружен в марте 2006 г. с использованием помощи от Бельгии. Мощность очистки – 30 тыс. м3/сутки, нынешний приток сточных вод составляет ок. 26 тыс. м3/сутки. Очищенная вода сбрасывается в дэн, что предотвращает загрязнение воды в канале. БПК очищенной воды стабильная – ок. 8 мг/л.



Рис. 3.1.21 Обзорная схема
очистных сооружений



Рис. 3.1.22 Впуск исходной воды и
решетка

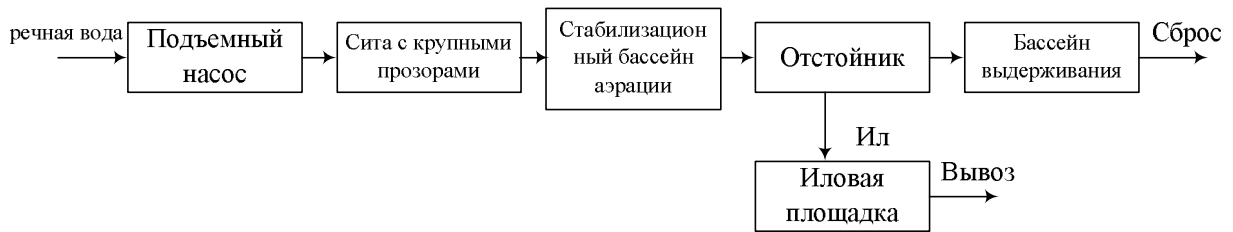


Рис. 3.1.23 Блок-схема технологического процесса очистки на КОС Bing Hung Hwa



Рис. 3.1.24 Поверхностный аэратор
в аэрируемом пруде



Рис. 3.1.25 Песколовка: проводятся
работы по техосмотру

Общая численность эксплуатационно-технического персонала – 25 чел. (включая 8 охранников). Непосредственно рядом с КОС располагаются жилые дома, поэтому в условиях наличия на огромной территории КОС большого числа прудов и бассейнов здесь создана надежная система охраны, предназначенная для предотвращения инцидентов с безопасностью в результате проникновения обычных граждан на территорию объекта. Численность охранников и система круглосуточного надзора за станцией представляются целесообразными.

Вместе с тем, с учетом того, что на объекте выполняются только те анализы, которые необходимы для работы очистных сооружений, численность персонала, занимающегося измерениями качества воды, представляется чрезмерной. В целом возможно сократить численность персонала на 5 чел. (см. табл. 3.1.21).

Табл. 3.1.21 Штат эксплуатационно-технического персонала КОС Bing Hung

Hwa

Классификация	Численность (чел.)	Примечание	
		Существующая система	Сокращенный штат (предложение)
Управляющий	1		
ЭиТО	8	4 бригады по 2 чел., система работы в 3 смены	4 звена в составе 1 чел. каждое, система работы в 3 смены; в дневные часы постоянно дежурят еще 2 чел. Таким образом, работу выполняют 6 чел. Сокращение на 2 чел.
Измерения качества воды	5		Работа выполняется 3 работниками. Сокращение на 2 чел.
Канц. работники	3		Работа выполняется 2 работниками. Сокращение на 1 чел.
Охранники	8	4 бригады по 2 чел., система работы в 3 смены	
Итого	25		Сокращение на 5 чел.

В настоящее время потребление электроэнергии на КОС составляет 7800 кВт-ч/сутки, а в пересчете на единицу объема очищаемой воды – 0,3 кВт-ч/м³. Таким образом, существующую на КОС систему очистки можно считать энергосберегающей.

Для обеззараживания очищенной воды химикаты не применяют, а подвергают воду воздействию солнечного света (ультрафиолетовых лучей), используя для этого длительное время пребывания очищаемой воды в бассейне выдерживания. Что касается переработки ила, то расходов этот технологический процесс практически не требует, так как после сушки в естественных условиях ил раздают соседним фермерам для использования в качестве удобрения. В результате расходы на ЭиТО

оказываются невысокими.

Аэратор часто выходит из строя, и устранение его неисправностей выполняет ремонтная бригада КОС. Все детали аэратора являются импортными, причем их поставка требует не менее 20 дней.

3) **Пилотная очистная установка Tan Quiy Dong**

Данная установка представляет собой малый очистной объект, построенный при помощи Тайваня. Установка предназначена для канализационного обслуживания 4 тыс. семей и имеет мощность очистки 500 м³/сутки. В установке используется способ контактной очистки. Номинальный приток сточных вод – 500 м³/сутки. Эксплуатация установки ведется в 2 смены, численность сменного персонала – 2 чел. (оператор и охранник).



Рис.3.1.26 Реакционный

Воздуходувка очистной установки работает 21 час в сутки, причем с целью удаления азота воздуходувка используется также для подачи воздуха с необходимым расходом в переднюю часть реакционного резервуара. Ил из каждого отдельного реакционного резервуара удаляют в накопительный резервуар. Окончательное удаление ила выполняют с периодичностью 1 раз в 18 мес.

В установке применена система очистки герметичного типа, что затрудняет ее техобслуживание. Кроме того, качество очищенной в установке воды не слишком хорошее. Поэтому в перспективе (на этапе, когда будет достигнуто продвижение в оснащении КОС) рекомендуется прекратить эксплуатацию данной установки и использовать ее в качестве объекта передачи сточных вод на КОС Bing Hung (т.е. в качестве подкачивающей насосной станции).

(4) **Задачи ЭиТО**

1) **КОС Bing Hung**

① **Проблемы качества поступающей воды**

Приток сточных вод составляет 30 тыс. м³/сутки, или ок. 21% от проектной величины. На очистку, однако, поступают перехваченные воды из канализационной сети совместного типа, поэтому концентрации загрязняющих веществ в воде составляют менее 50% от проектных. Предполагается, что в июле приток сточных вод увеличится примерно до 70 тыс. м³/сутки, а в октябре – до 140 тыс. м³/сутки. Прогнозируется, что концентрации загрязнений в поступающей воде будут ниже

проектных величин, что затруднит управление активным илом (удержание MLSS (взвешенных веществ в смеси сточных вод с активным илом), управление параметром SRT (временем пребывания ила)). Это требует усовершенствовать способ эксплуатации: сократить число используемых реакционных резервуаров, и т.д.

Кроме того, если будет прогнозироваться, что приток сточных вод и их качество не будут соответствовать проектным параметрам, то это должно быть отражено в инженерно-строительных работах 2-ой очереди. Если БПК поступающих сточных вод будет оставаться на нынешнем уровне, то необходимо будет ограничить работу реакционного резервуара биологической очистки и расширить первичный и вторичный отстойники (загрязняющая нагрузка на которые при эксплуатации рассчитывается как пропорция к поверхности зеркала воды), и т.д.

② Управление подкачивающей насосной станцией

Подкачивающая насосная станция (ПНС) расположена примерно в 3,5 км от КОС. Используется система, при которой контроль и управления ПНС осуществляются непосредственно на станции, в круглосуточном режиме.

Что касается работы ПНС в ночные часы, то существует возможность перевода ПНС на безлюдный режим эксплуатации, с контролем с КОС (за исключением экстренных ситуаций – при дождях, и т.д.). Такой режим работы ПНС предлагается дополнить направлением с КОС на ПНС ремонтного персонала при возникновении проблем в работе насосов, и т.д.

В табл. 3.1.22 указаны предлагаемые рубрики, по которым будет осуществляться дистанционный контроль с КОС. Результатом создания такой системы диспетчерского контроля явится то, что персонал будет дежурить на ПНС, осуществляя контроль и управление станцией, только в дневные часы, а в ночные часы ПНС будет работать в автоматическом режиме и контролироваться дистанционно, что позволит сократить затраты на ЭиТО.

Табл. 3.1.22 Рубрики осуществления дистанционного контроля за ПНС Bing Hung (предложение)

Рубрики	За чем ведется контроль
Водомер в коллекторе поступления сточных вод	Контроль за уровнем воды
Аварийная быстродействующая задвижка	Операция закрывания задвижки
Насос	Контроль за работой, неисправностями
Водомер насосного колодца	Контроль за уровнем воды
Перебои электропитания	Контроль за перебоями электропитания

③ Эксплуатация оборудования компостирования

На КОС построено оборудование компостирования с использованием рисовой шелухи. Существуют, однако, проблемы, связанные со снабжением рисовой шелухой и сопряженными с этим затратами, а также с использованием продуктов компостирования. Опыт Японии показывает, что продукция компостирования использования не находит, и существует много примеров закрытия объектов компостирования.

Работа объекта компостирования сильно зависит от закупки наполнителя, служащего для регулирования влажности компоста, а также от каналов сбыта компоста. Необходимо проработать план эксплуатации оборудования по переработке ила с учетом аспекта обеспечения каналами сбыта и аспекта менеджмента КХ (подробнее см. §3.2.2).

2) КОС Bing Hung Hwa

По вопросам управления качеством воды, эксплуатации и техобслуживания приборов и оборудования и др. разделам оперативного управления проблем с ЭИТО на КОС Bing Hung Hwa не выявлено.

Возможно сокращение штата персонала КОС Bing Hung Hwa. Можно повысить ЭИТО, техобслуживания, исследований качества воды и другой деятельности, преобразовав КОС Bing Hung в центр диспетчерского контроля за КОС Bing Hung Hwa. При этом основной повседневной деятельностью на КОС Bing Hung Hwa станут уход за плантациями и охранная служба. Если после ввода КОС Bing Hung в рабочую эксплуатацию будет осуществлен переход к централизованному управлению КОС Bing Hung и КОС Bing Hung Hwa, то это будет способствовать сокращению затрат на ЭИТО.

3.1.4 Канализационные очистные сооружения Промышленного парка Thang Long

(1) Краткая характеристика объекта

В 1996 г. центральное правительство СРВ утвердило «Комплексный пересмотр Генерального плана г. Ханоя до 2020 г.», предусматривающий благоустройство района Северный Thang Long – Van Tri в качестве новой городской зоны Ханоя. Вслед за этим по проекту ОНР Японии («Проект развития городской инфраструктуры Ханоя») были построены развязки скоростных автодорог, новые автодороги



Рис. 3.1.27 Въезд в
Промышленный парк Thang
Long

промышленного назначения, системы водопровода и канализации, объекты электроснабжения и др. инфраструктурные объекты.

В качестве магистрального объекта этой новой зоны городского развития и благоустройства в феврале 1997 г. был создан Промышленный парк Thang Long. Здесь на благоустроенной территории в 274 га разместили свои предприятия примерно 85 компаний, причем по состоянию на январь 2009 г. на этих предприятиях было занято ок. 48 тыс. работников. Стоимость экспорта Промышленного парка Thang Long достигла на конец 2008 фин. г. ок. 2 850 млн. долл., составив ок. 4,6% от всего экспорта Вьетнама.

На территории Промышленного парка построены водоочистная станция для промышленного водоснабжения и канализационные очистные сооружения (КОС) для очистки промышленных сточных вод.



Рис. 3.1.28 Реакционный резервуар, в котором применена технология МБР (общий вид)

На КОС первоначально были построены сооружения, очистка на которых велась способом продолжительной аэрации. В 2008 г., однако, для приведения технологии очистки в соответствие с требованиями норматива на содержание общего азота (Т-Н) были построены и введены в эксплуатацию новые очистные сооружения, использующие технологию МБР – мембранных биореакторов (см. рис. 3.1.28). (Мембранный биореактор = способ активного ила с отделением загрязнений при помощи погруженных мембран). Как КОС, так и водоочистная станция находятся в оперативном и административном управлении компании Thang Long Industrial Park Corporation (TLIP), являющейся одновременно администратором Промышленного парка.

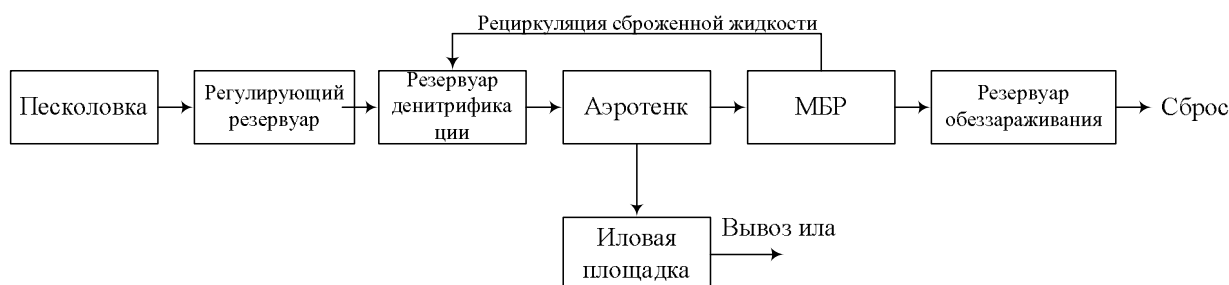


Рис. 3.1.29 Блок-схема технологического процесса очистки на КОС Промышленного парка Thang Long

Табл. 3.1.23 Основные сведения о КОС Промышленного парка Thang Long

Пункт	Данные	Примечание
Год ввода в эксплуатацию	фев. 1997 г.	Нынешняя система МБР смонтирована в окт. 2008 г.
Способ очистки	Способом МБР	При вводе КОС в эксплуатацию использовался способ активного ила, применение которого в н/в прекращено
Мощность очистки (м3/сутки)	3000 м3/сутки	При вводе в эксплуатацию – 7 тыс. м3/сутки, в н/в расход в 4 тыс. м3/сутки очищается на КОС Сев. Thang Long
Приток сточных вод в н/в	2500 м3/сутки	Уменьшение в связи со снижением загрузки промышленных предприятий в связи с ухудшением экономич. конъюнктуры
Субъект ЭиТО	Акционерная компания Промышленного парка Thang Long	Осуществляется совместное оперативное управление КОС и водоочистой станцией промышленного водоснабжения

(2) Система управления объектом

В интересах повышения эффективности ЭиТО, управление водоочистой станцией и КОС осуществляется централизованно. Повседневная ЭиТО выполняются силами 4 звеньев (каждое в составе 1 чел.), работающих в 3 смены. Исследования качества воды, необходимые для эксплуатации КОС, выполняются 1 лаборантом, а проведение всех законодательно установленных анализов и исследований поручается внешним подрядчикам.

За регулярные техосмотры, ремонтно-восстановительные работы и т.д. отвечает эксплуатационно-техническое подразделение компании-администратора – TLIP, в генеральном управлении которой находятся находящиеся на территории Промышленного парка объекты приема электроэнергии, водоочистная станция и КОС.

**Табл. 3.1.24 Штат эксплуатационно-технического персонала
КОС Промышленного парка Thang Long**

Классификация	Численность (чел.)	Примечание
1. Постоянный персонал		
Управляющий	1	
ЭиТО	4	4 звена по 1 чел., система работы в 3 смены; одновременно осуществляется управление водоочистой станцией
Измерения качества воды	1	Выполнение законодательно установленных обязат. анализов поручено внешним подрядчикам
Итого	6	
2. Организация по оказанию содействия		
Общая канцелярия	2	Осуществляется структурами акц. компании Пром. парка Thang Long совместно с деятельностью по водоочистой станции
Технич. обслуживание	—	Осуществляется структурами акц. компании Пром. парка Thang Long совместно с деятельностью по водоочистой станции

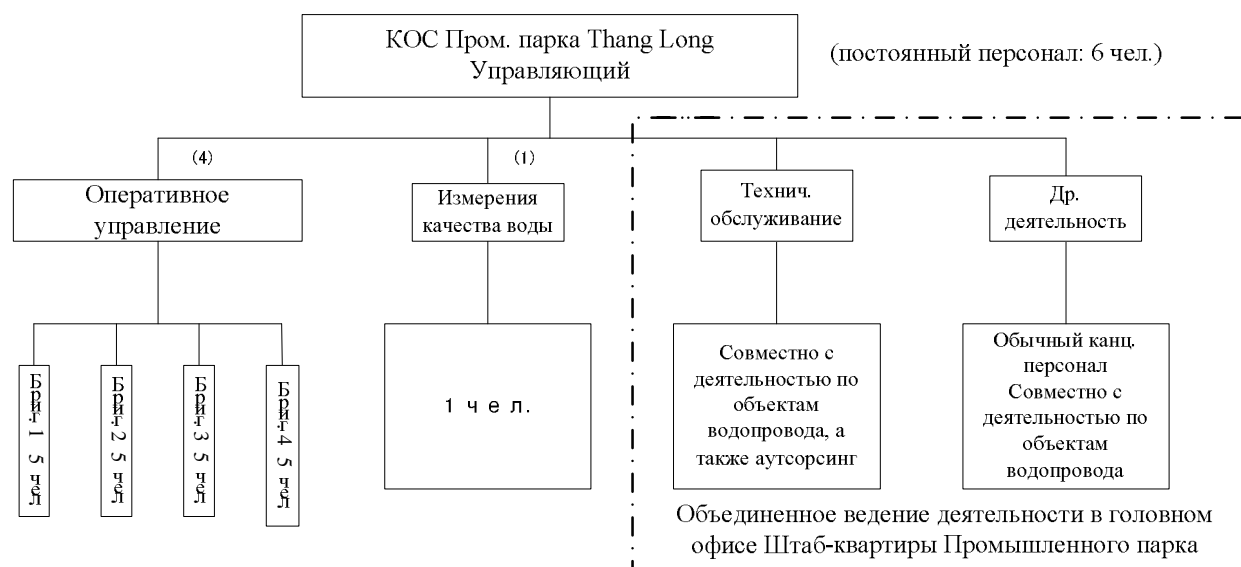


Рис. 3.1.30 Система ЭиТО КОС Промышленного парка Thang Long

(3) Положение с ЭиТО

Загрязненность поступающей на КОС воды как по БПК, так и по ВВ составляет, как указано в табл. 3.1.25, ок. 100 мг/л. Это меньше проектных величин (300 и 200 мг/л, соответственно). Компанией-администратором Промышленного парка установлены ограничения на содержание загрязняющих веществ в сточных водах, сбрасываемых промышленными предприятиями (нормативы на содержание загрязняющих веществ в сбрасываемых в систему канализации сточных водах устанавливаются в положениях договоров аренды, заключаемых с компаниями-арендаторами), и концентрация загрязнений в поступающих на КОС водах не превышает установленного предела.

Вода, выпускаемая с КОС, удовлетворяет требованиям норматива на содержание загрязняющих веществ в сточных водах (норматив: БПК – 30 мг/л, ВВ – 50 мг/л). Имеющийся на КОС опыт эксплуатации технологического процесса очистки способом биологического удаления азота невелик, и существует неуверенность и тревога относительно перспектив достижения норматива концентрации общего азота (Т-Н) в сбрасываемых сточных водах (15 мг/л). Когда проводилось данное исследование, на КОС велись поиски мер усовершенствования методик эксплуатации.

**Табл. 3.1.25 Качество исходной и очищенной воды на КОС Промышленного
парка Thang Long**

Классификация		БПК	ВВ	T-N	Примечание
		(мг/л)			
Исходная поступающая вода	Проектная величина	300	200	—	
	В н/в	100	100	—	
Сбрасываемая вода	Проектная величина	30	50	15	Соответствует нормативу Класса «А» на содержание загрязняющих веществ в сбрасываемых сточных водах
	В н/в	не более 10	не более 20	не более 15	Результаты опроса

Способ МБР обладает многими достоинствами, позволяя, в частности, получать доброкачественную очищенную воду на очистных сооружениях с уменьшенной площадью зеркала воды. Вместе с тем, однако, эксплуатация МБР-оборудования требует наличия опыта и ноу-хау. Хотя на КОС имеются составленные компаниями-подрядчиками руководства по эксплуатации, степень мастерства оперативного управления оборудованием здесь еще недостаточная, так как после ввода объекта в эксплуатацию прошло только 3 мес. Уже имели место происшествия, характерные для первоначального этапа эксплуатации. В частности, пока не удастся технологично эксплуатировать резервуар анаэробной очистки, в нем слишком велико шламообразование. Предпринимаются меры к усовершенствованию управления оборудованием.

В таблице ниже приведено потребление электроэнергии и материалов на данных КОС.

Табл. 3.1.26 Потребление электроэнергии и материалов

Вид	Область применения	Потребл.	Удельные затраты	Сроки поставки	Примечание
Электроэнергия	Эксплуатация	1000 кВт-ч/сутки	0,27 долл./кВт-ч		Средний тариф, включ. базовый тариф
Гипохлорит натрия	Обеззараживание очищенной воды	134 л/сутки	3000 донгов/л	В пределах 3 дней	10% - поставки из источника внутри страны
Расходные материалы (отеч. пр-ва)	ЭиТО	Неясно	—	В пределах 1 недели	Поставка из источника внутри страны
Расходные материалы (заруб. пр-ва)	ЭиТО	Неясно	—	В пределах 1 мес.	Поставка агентством, находящимся во Вьетнаме

3.1.5 Нормативы на содержание загрязняющих веществ в сбрасываемых сточных водах

В таблице ниже указаны нормативы на содержание загрязняющих веществ в сбрасываемых сточных водах. Применяемые нормативы определяются по ниже указанной формуле, с учетом расхода воды в реке, в которую сбрасываются воды (или объемом воды озера или др. закрытого водоема), а также с учетом расхода сброса сточных вод.

$$C_{\max} = C \times K_q \times K_f$$

C_{\max} : величина норматива на содержание загрязняющих веществ в сбрасываемых сточных водах

C : концентрация загрязняющих веществ, установленная в TCVN 5945:2005

K_q : коэффициент приема для водного объекта, в который сбрасываются сточные воды

K_f : коэффициент расхода сброса сточных вод

Табл. 3.1.27 Нормативы на содержание загрязняющих веществ в сбрасываемых сточных водах (TCVN 5945:2005)

Величина «С» для расчета норматива на содержание загрязняющих веществ в сбрасываемых сточных водах (Таблица 1)

	Показатель	Единицы	ПДК		
			А	В	С
1	Температура	° С	40	40	45
2	рН	-	6 - 9	5.5 - 9	5 - 9
3	Запах	-			
4	Цвет	-	20	50	-
5	БПК 5	м г / л	30	50	100
6	ХПК	м г / л	50	80	400
7	ВВ	м г / л	50	100	200
8	Мышьяк	м г / л	0.05	0.1	0.5
9	Ртуть	м г / л	0.005	0.01	0.5
10	Свинец	м г / л	0.1	0.5	1.0
11	Кадмий	м г / л	0.005	0.01	0.5
12	Хром (VI)	м г / л	0.05	0.1	0.5
13	Хром (III)	м г / л	0.2	1	2
14	Медь	м г / л	2	2	5
15	Цинк	м г / л	3	3	5
16	Никель	м г / л	0.2	0.5	2

17	Марганец	м г / л	0.5	1	5
18	Железо	м г / л	1	5	10
19	Олово	м г / л	0.2	1	5
20	Цианиды	м г / л	0.07	0.10	0.20
21	Фенол	м г / л	0.1	0.5	1
22	Минеральные масла и смазки	м г / л	5	5	10
23	Животно-растительные жиры и масла	м г / л	10	20	30
24	Остаточный хлор	м г / л	1	2	–
25	ПХД	м г / л	0.003	0.01	–
26	Органический фосфор	м г / л	0.3	1	–
27	Органический хлор	м г / л	0.1	0.1	–
28	Сульфиды	м г / л	0.2	0.5	1
29	Фториды	м г / л	5	10	15
30	Хлор	м г / л	500	600	1000
31	Аммиак (как N)	м г / л	5	10	15
32	Общий азот	м г / л	15	30	60
33	Общий фосфор	м г / л	4	6	8
34	Киш. палочка (БГКП)	НВЧ/100 мл	3000	5000	–
35	Биопроба	–	После 96 часов остаются живыми 90% рыб		
36	Общая α -активность	Бк/л	0.1	0.1	–
37	Общая β -активность	Бк/л	1.0	1.0	–

Класс «А»: водные объекты, служащие источником воды для водопровода

Класс «В»: водные объекты, используемые для судоходства, орошения и/или для купания, рыбного хозяйства, и т.д.

Класс «С»: определенные в особом порядке водные объекты, лицензированные компетентным государственным ведомством.

**Величины K_q , применяемые к сбросу
сточных вод в реки (Таблица 1В)**

Расход реки, принимающей сточные воды Ед.: м ³ /сек.	Величина коэффициента K_q
$Q \leq 50$	0.9
$50 < Q \leq 200$	1
$Q > 200$	1.1

**Величины K_q , применяемые к сбросу сточных вод в озера
и др. закрытые водоемы (Таблица 2В)**

Емкость закрытого водоема, принимающего сточные воды Ед.: 10^6 м ³	Величина коэффициента K_f
$V < 10$	0.6
$10 < V < 100$	0.8
$V > 100$	1.0

**Величины K_q , применяемые к расходу
сброса сточных вод (Таблица 3В)**

Расход сточных вод Ед.: м ³ /сутки	Величина коэффициент K_f
$F < 50$	1.2
$50 < F < 500$	1.1
$500 < F < 5000$	1.0
$F > 5000$	0.9

3.1.6 Обследование расходов семейных бюджетов

С целью выяснения субъективно приемлемых тарифов на услуги канализации, в городах Ханое и Хошимине, которые являлись целевыми регионами нашего исследования, были проведены интервьюирования с посещением домохозяйств. В результате консультаций с компаниями ВКХ г. Ханоя (Hanoi Sewerage and Drainage PMB) и г. Хошимина (Urban Drainage Company (UDC)) для проведения обследования были отобраны целевые районы, указанные в таблице ниже, и от Народных комитетов этих районов было получено согласие на проведение обследования. Основные сведения об обследовании указаны в таблице ниже.

Табл. 3.1.28 Основные сведения о проведении социологического обследования

Название города	г. Ханой	г. Хошимин
Сроки проведения обследования	2 ~ 3.03.2009 (5 дней)	23 ~ 27.02.2009 (5 дней)
Целевые районы	Округ Tan Mai, район Hoang Mai	Округ №5, район Go Vap
Система проведения обследования	Обследование в форме интервьюирования с обходом семей группой в составе: Специалист по проведению полевых социологических обследований: 1 чел. Местный наемный сотрудник: 1 чел.	Обследование в форме интервьюирования с обходом семей группой в составе: Специалист по проведению полевых социологических обследований: 1 чел. Местный наемный сотрудник: 1 чел.
Размер выборки	15 семей	15 семей
Число учтенных объектов	15 (100%)	15 (100%)

Согласно первоначальному плану, в каждом из целевых районов гг. Ханоя и Хошимина в группах населения с низкими, средними и высокими доходами было отобрано по 5 домохозяйств-объектов обследования. Выделение групп населения с различным уровнем дохода было произведено согласно указанному в таблице ниже, на основе прежнего исследования, проведенного муниципалитетом г. Ханоя в 2008 г.

**Табл. 3.1.29 Целевые объекты социологического обследования
(группы населения с различным уровнем доходов)**

Группы, выделенные по признаку уровня доходов	Месячный доход семьи	Доля (по данным прежнего исследования в Ханое)
Группа с низким уровнем доходов (L)	Не более 2 млн. донгов/мес.	28%
Группа со средним уровнем доходов (M)	Выше 2 млн. донгов/мес., но не выше 5 млн. донгов/мес.	38%
Группа с высоким уровнем доходов (H)	Свыше 5 млн. донгов/мес.	34%

По результатам исследования, проведенного Государственным статистическим управлением CPB в 2006 г. («Vietnam Household Living Standards Survey (VHLSS) in 2006» («Обследование уровня жизни домохозяйств Вьетнама в 2006 г.») (материалы приложены в разделе «Материалы»), и по признаку уровня доходов было выделено 5 групп населения. В ходе нашего исследования эти данные были обобщены, и были выделены 3 указанные в таблице выше группы – с низкими, средними и высокими доходами.

В форме интервьюирования был проведен опрос о сумме месячных расходов по 11 статьям расходов семейного бюджета, а также о субъективно приемлемом уровне тарифа на услуги канализации. В таблице ниже резюмированы итоги опроса.

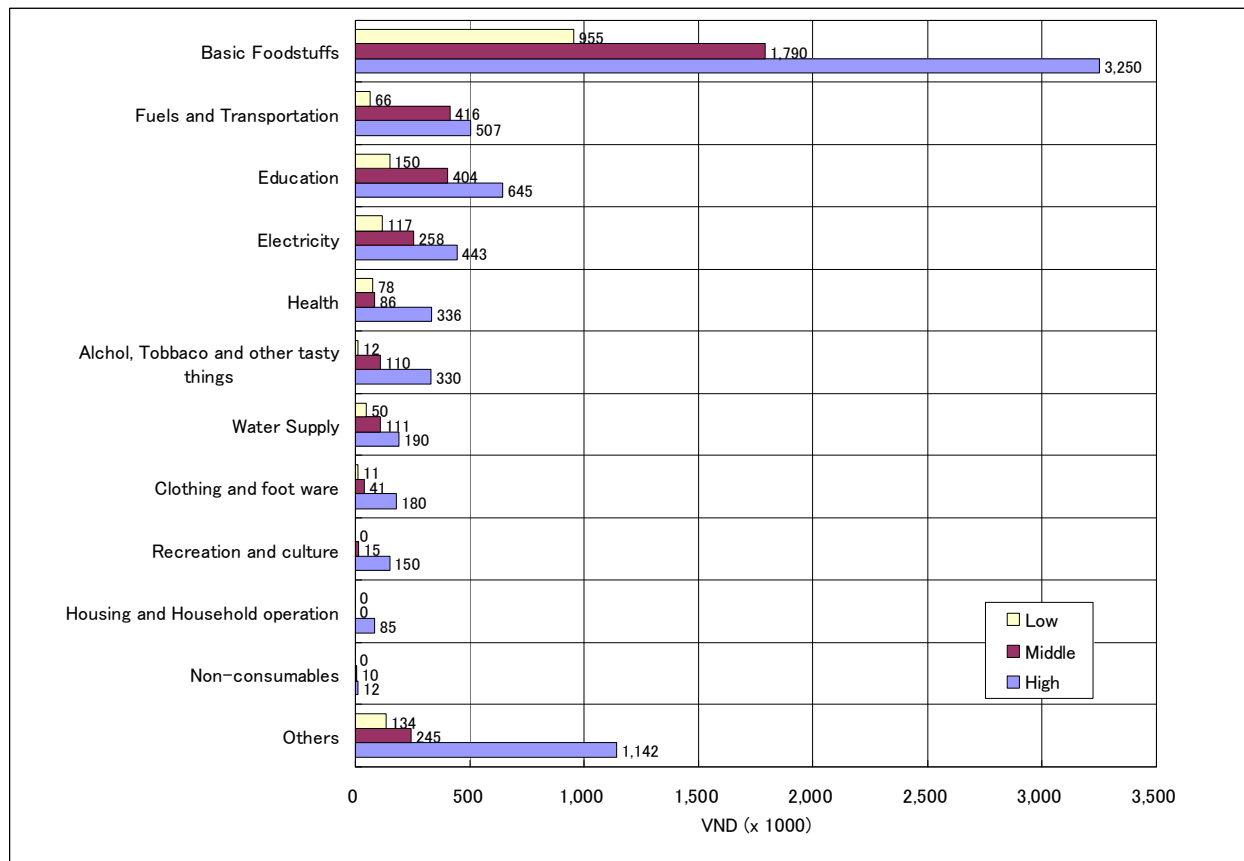
Табл. 3.1.30 Основные итоги социологического обследования

Income Level		Result of Hearing Survey											Willingness to Pay	
		Monthly HH Income	1 Basic Foodstuffs	2 Housing and Household	3 Fuels and Transportatio	4 Public Service (Ele	5 Non-consumables	6 Alchol, Tobbaco, etc	7 Clothing and Foot Ware	8 Education	9 Health	10 Recreation and Culture		11 Others
Low	Max	2,300,000	1,500,000	0	300,000	540,000	0	100,000	40,000	800,000	300,000	0	320,000	6,000
	Min	600,000	300,000	0	0	40,000	0	0	0	0	0	0	0	0
	Average	1,540,000	955,000	0	66,000	167,500	0	12,000	10,500	150,000	78,000	0	134,000	1,900
Middle	Max	4,900,000	2,500,000	0	760,000	700,000	100,000	450,000	150,000	1,200,000	300,000	150,000	1,270,000	30,000
	Min	3,000,000	1,200,000	0	100,000	90,000	0	0	0	0	0	0	0	0
	Average	3,570,000	1,790,000	0	416,000	369,000	10,000	110,000	41,000	404,000	86,000	15,000	244,500	7,800
High	Max	10,000,000	4,000,000	500,000	1,000,000	2,500,000	100,000	1,000,000	500,000	2,000,000	2,000,000	500,000	3,040,000	60,000
	Min	5,800,000	2,000,000	0	120,000	190,000	0	0	0	0	50,000	0	90,000	4,000
	Average	7,480,000	3,250,000	85,000	507,000	633,000	12,000	330,000	180,000	645,000	336,000	150,000	1,141,500	13,800

Средние величины, рассчитанные по итогам обследования групп населения с разным

уровнем доходов, приведены в форме линейчатой диаграммы в таблице ниже.

Рис. 3.1.31 Обзор итогов обследования социальных условий



По итогам обследования были выяснены следующие общие тенденции

- ① Во всех группах с разным уровнем доходов около половины расходов семейного бюджета тратится на питание, причем по мере снижения уровня доходов эта доля увеличивается.
- ② Плата за коммунальные услуги (электроэнергию, водопровод) составляет ок. 10% семейных бюджетов, причем 70% платы за коммунальные услуги – это оплата электроэнергии. Таким образом, доля оплаты услуг водопровода составляет ок. 3% семейных бюджетов.
- ③ Хотя с повышением уровня дохода в семейных бюджетах увеличивается доля расходов на напитки, сигареты и др. пищевую продукцию, а также на потребительские товары, эта доля в целом оценочно не превышает 5%.
- ④ Расходы на обучение составляют по всем группам населения с разным уровнем доходов ок. 10% семейных бюджетов, являясь одной из основных статей расходов.
- ⑤ В результате оказывается, что остальные статьи расходов составляют ок. 10% семейных бюджетов. Можно предположить, что такой результат получен по той

причине, что объяснения, дававшиеся респондентам при проведении обследования, были недостаточными.

- ⑥ По итогам интервьюирования о субъективно приемлемом размере тарифа на услуги канализации, по всем группам был получен ответ «ок. 0,1~0,2%». Причем домохозяйства, пользующиеся водой для бытовых нужд из индивидуальных колодцев, выразили нежелание платить за канализацию. Итоги опроса показаны на рисунке ниже.

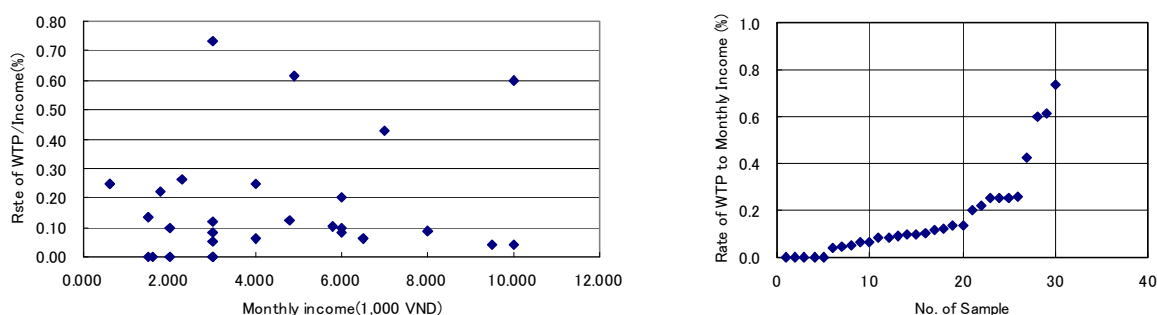


Рис. 3.1.32 Итоги опроса о субъективно приемлемом тарифе на услуги канализации

По итогам вышеизложенного, по вопросу о доступности услуг по цене можно высказать следующие соображения. В настоящее время во Вьетнаме взимается природоохранный налог, начисляемый в размере ок. 10% к ставке тарифы на услуги водопровода. Номинально этот природоохранный налог предназначен на ЭИТО водопроводного хозяйства. Сумма, соответствующая природоохранному налогу, составляет ок. 0,3% семейных бюджетов обследованных домохозяйств. В «Руководстве по экспертизе проектов (предложение)» (Project Appraisal Manual), изданном Всемирным банком в 1994 г., в качестве ориентировочного показателя доли расходов на общественную санитарии указана величина в 1% располагаемого дохода. Если окажется возможным направлять в качестве тарифа на услуги канализации еще 0,7% расходов семейных бюджетов, то упомянутый ориентировочный показатель будет достигнут.

В то же время, однако, для граждан субъективно приемлем тариф всего лишь в 0,1~0,2% семейного бюджета – это даже ниже уровня нынешнего природоохранного налога. Вместе с тем, то, что часть респондентов (ок. 10% опрошенных семей) назвала субъективно приемлемым тариф в 0,6~0,8% семейного бюджета, позволяет надеяться, что повышение уровня сознательности граждан приведет к повышению размера тарифа, субъективно приемлемого для основной массы населения.

С очевидностью выявилась необходимость в более активном ведении заинтересованными органами госадминистрации СРВ деятельности по расширению

Заключительный отчет

канализационного обслуживания, по связям с общественностью, по просвещению жителей по вопросам КХ, и т.д.

3.2 Предложение по плану ЭИТО и менеджмента для Вьетнама

3.2.1 Внедрение централизованной системы дистанционного диспетчерского контроля и управления

(1) Концепция внедрения централизованной системы дистанционного диспетчерского контроля и управления

В Ханое в настоящее время эксплуатируются 3 КОС (Kim Lien, Truc Bac и Сев. Thang Long), и намечается строительство еще четырех КОС. Рассмотрение вопроса о численности персонала на ныне эксплуатируемых КОС приводит к заключению о ее чрезмерности (см. табл. 3.2.1) и необходимости ее корректировки с учетом объемов очистки.

В качестве меры, ведущей к сокращению численности эксплуатационно-технического персонала, можно предложить сократить персонал, дежурящий в ночные часы, за счет внедрения дистанционного диспетчерского контроля за несколькими КОС с одного объекта. При создании подобной системы дистанционного диспетчерского контроля возникнет потребность в организации по оказанию содействия в экстренных ситуациях. Однако, в HSDC такая организация уже создана, поэтому можно заключить, что проблем при работе системы дистанционного диспетчерского контроля не будет.

На КОС Kim Lien и КОС Truc Bac за основу принято управление практически всем оборудованием на месте, в ручном режиме. Рабочее управление оборудованием КОС Сев. Thang Long также осуществляется непосредственно на рабочих участках (за исключением основных приборов и оборудования). (При этом возможна эксплуатация части оборудования в автоматическом режиме). В частности, КОС Kim Lien и КОС Truc Bac имеют статус пилотных объектов и не оснащены аппаратурой централизованной системы диспетчерского контроля и управления. Работой почти всего оборудования персонал управляет на месте, в ручном режиме.

С учетом того, что после ввода в 2005 г. всех КОС в эксплуатацию прошло мало времени, в сложившейся ситуации целесообразно без проведения реконструкции отдельных КОС внедрить централизованную систему диспетчерского контроля, которая будет принимать сигналы о состоянии целевого оборудования.

**Табл. 3.2.1 Ситуация с выделением эксплуатационно-технического персонала на
КОС г. Ханоя**

Классификация	Сев. Thang Long	Kim Lien	Truc Bac ¹⁾	Вспомогательные организации ²⁾	Итого
Управляющий	1	1	1		3
ЭиТО	28	20	20		68
Технич. обслуживани				5	5
Измерения качества воды	1	0	0	5	6
Др. деятельность				15	15
Итого	30	21	21	25	97

- 1) В связи с отсутствием материалов по эксплуатационно-техническому персоналу КОС Truc Bac, численность персонала КОС Truc Bac указана аналогичной КОС Kim Lien, имеющим такую же мощность.
- 2) Организация содействия: организация в структуре головного офиса HSDC

Относительно технологического процесса переработки ила: предлагается принять меры к сокращению эксплуатационно-технического персонала за счет пересмотра операций по удалению ила при эксплуатации установки обезвоживания и внедрения системы, предусматривающей эксплуатацию установки только в дневные часы, с отказом от эксплуатации в ночные часы.

Исходя из вышеизложенного, основное содержание централизованной системы дистанционного диспетчерского контроля и управления ныне работающими КОС будет следующим.

- Диспетчерское управление: основные насосы и затворы поступления сточных вод на КОС Сев. Thang Long
- Диспетчерский контроль: рабочее состояние и отказы основного оборудования на каждом из КОС
- Диспетчерский контроль за качеством сбрасываемых вод: в водном объекте, куда сбрасываются воды с КОС, устанавливаются УФ-анализаторы, и ведется контроль за ВВ в сбрасываемых водах

Относительно централизованного диспетчерского контроля за тремя существующими КОС: учитывая масштаб КОС Thang Long, идеальным будет разместить на этом объекте центр диспетчерского контроля, который явится ядром системы (см. рис. 3.2.6). В отношении мониторов контроля желательно предусмотреть возможность контроля из любого места, через интернет. В основном предполагается ведение контроля из центра диспетчерского контроля КОС Thang Long, который станет ядром системы, а также из

головного офиса компании HSDC. По нашему заключению, в дальнейшем существует возможность сокращения численности эксплуатационно-технического персонала за счет интегрирования в централизованную систему диспетчерского контроля и управления также и вновь сооруженных КОС. Кроме того, возможно создание *единой* системы диспетчерского контроля, с помощью которой централизованный контроль будет вестись также и за другими сходными объектами – насосными и водоочистными станциями.

Ниже указаны некоторые подробности относительно предлагаемой централизованной системы диспетчерского контроля и управления для трех КОС.

- КОС Kim Lien, КОС Truc Bac (см. Материал 3.1)
 - Создание системы диспетчерского контроля (включая контроль за ПНС)
 - Контроль за нештатными ситуациями на объектах, функция сбора данных на основе сигналов от существующих КИП
 - Эксплуатационный режим основного оборудования и аварийное оповещение о нештатных ситуациях
 - Установка на рабочих участках КОС мониторов для контроля за аварийной сигнализацией
- КОС Сев. Thang Long (см. Материал 3.2)
 - Эквивалентно основным нынешним позициям контроля и функции сбора данных на основе сигналов от нынешних КИП
 - Эксплуатационный режим установки обезвоживания и оповещение об аварийных ситуациях
 - Управление затворами поступления сточных вод и подающими насосами



Рис. 3.2.1 Концептуальная схема централизованной системы диспетчерского контроля КОС г. Ханоя

На рисунке ниже приведена концептуальная схема централизованной системы дистанционного диспетчерского контроля.

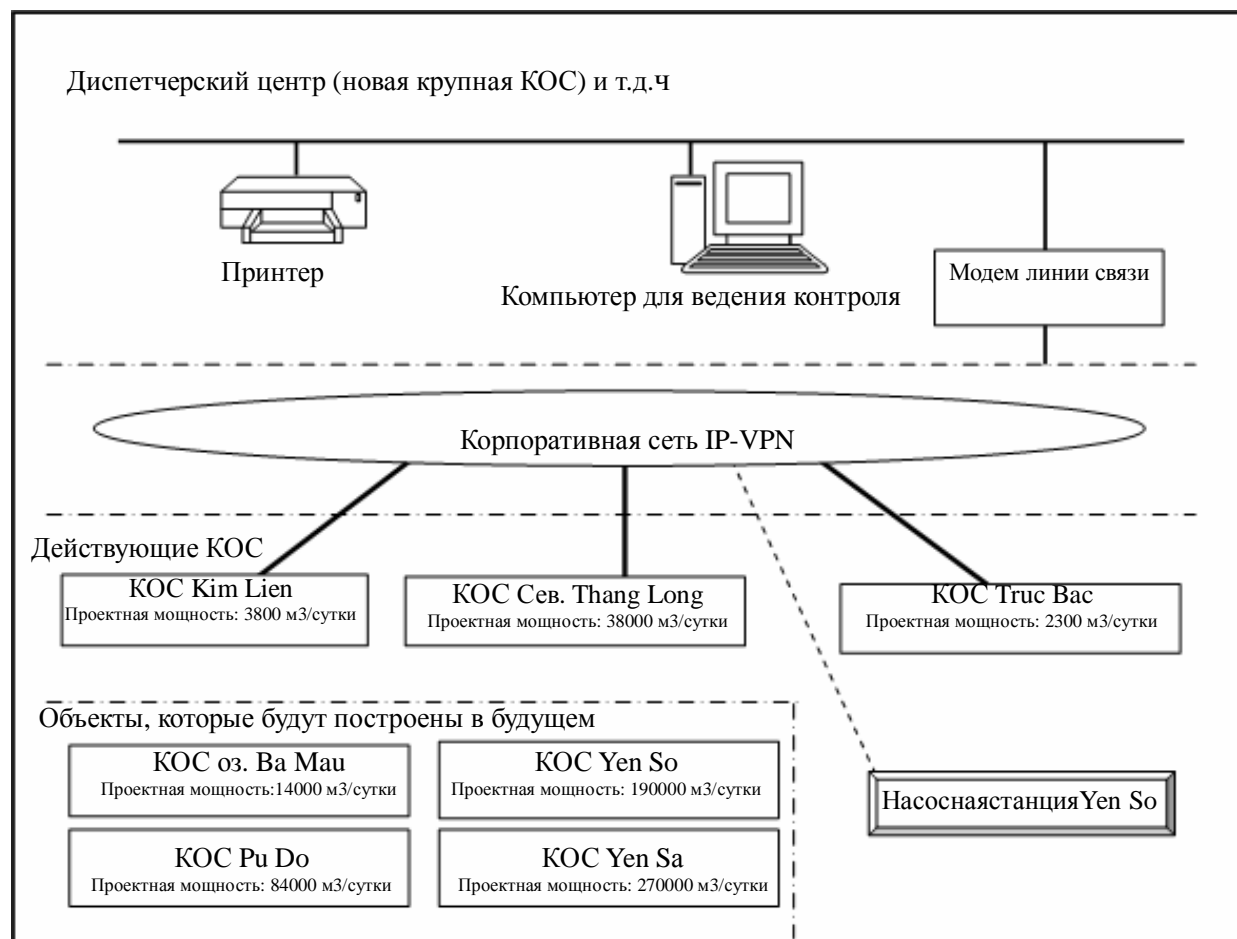


Рис. 3.2.2 Концептуальная схема системы дистанционного диспетчерского контроля КОС г. Ханоя (предложение)

Расходы, необходимые на монтаж системы дистанционного диспетчерского контроля, составят ок. 165 млн. иен. Разбивка расходов приведена в табл. 3.2.2 ниже.

Табл. 3.2.2 Расходы на внедрение централизованной системы дистанционного диспетчерского контроля за тремя существующими КОС

Раздел	Расходы (иен)
Расходы на аппаратуру централизованной системы диспетчерского контроля	
Расходы на программное обеспечение для централизованной системы диспетчерского контроля	
Расходы на оборудование для КОС Kim Lien	
Расходы на оборудование для ПНС Kim Lien	
Расходы на оборудование для КОС Truc Bac	
Расходы на оборудование для КОС Сев. Thang Long	
Расходы на строительно-монтажные работы	
Общеадминистративные расходы	
Итого	

- 1) Вопрос о наличии ПНС на КОС Truc Bac прояснить не удалось, поэтому соответствующие сметные расчеты не производились
- 2) Не включены расходы на проживание супервайзеров, их путевые расходы, а также расходы на пребывание в стране

(2) Эффект от внедрения централизованной системы дистанционного диспетчерского контроля и управления

На рис. 3.2.3 показана система ЭИТО трех КОС компании HSDC после внедрения системы дистанционного диспетчерского контроля.



Рис. 3.2.3 Система ЭИТО КОС г. Ханоя (предложение)

Генеральный управляющий, осуществляющий генеральное руководство работой КОС, и сотрудники, отвечающие за эксплуатацию, техобслуживание, ремонт, анализ качества воды и делопроизводство, будут располагаться в головном офисе HSDC. Техобслуживание будет осуществляться в режиме периодических обходов. Общее руководство оперативным управлением КОС будут осуществлять ответственные сотрудники групп оперативного управления.

Система оперативного управления КОС Сев. Thang Long, КОС Truc Bac и КОС Kim Lien будет предусматривать режим круглосуточного несения дежурств силами 4 звеньев в составе 1 чел. каждое (1 чел. × 4 звена). Таким образом, штат эксплуатационно-

технического персонала на каждом из КОС составит 4 чел. Кроме того, в дневные часы будет выделяться по 2 оператора для управления установкой обезвоживания и выполнения различных рабочих операций. Техосмотры и ремонтно-восстановительные работы на всех КОС будет выполнять ремонтно-эксплуатационная бригада из головного офиса. Анализы качества воды также будет централизованно выполнять группа анализа из головного офиса.

В табл. 3.2.3 показан эффект сокращения расходов на рабочую силу, который будет получен в результате внедрения централизованной системы диспетчерского контроля и управления. В случае, если предполагаемый срок службы системы составит 10 лет, эффект сокращения расходов на персонал за 10-летний период оценочно составит 13147 млн. донгов.

Если не ограничиваться внедрением централизованной системы диспетчерского контроля, а внедрить также и систему журналов производственного оборудования, то возможным станет управление историей отказов и технического обслуживания оборудования, а также запасами расходных материалов, химикатов и т.д. Это позволит планомерно вести ремонтно-восстановительные работы и материально-техническое снабжение, даст большой эффект сокращения расходов на ремонтно-восстановительные работы и материально-техническое снабжение.

Табл. 3.2.3 Эффект сокращения затрат на рабочую силу в результате внедрения централизованной системы дистанционного диспетчерского контроля

Раздел	1год	2 год	3год	4год	5год	6год	7год	8год	9год	10год	Итого
Расходы на внедрение ¹⁾ (млн. донгов)	28,928										28,928
Расходы на рабочую силу (млн. Донгов/год)	2,640	2,904	3,194	3,514	3,865	4,252	4,677	5,145	5,659	6,225	42,075
Экономический эффект от внедрения (сокращение расходов на рабочую силу – расходы на внедрение)											13,147

1) В расчетах использован обменный курс 1 иен = 175 донгов

2) В расчетах использована средняя величина затрат на рабочую силу в 4 млн. донгов/чел.×мес. (прямые + косвенные затраты, на базе 2008 г.). Расчеты выполнены из предположения годовых темпов роста затрат на рабочую силу в 10%.

3.2.2 Разработка плана ЭИТО (КОС Bing Hung)

(1) План ЭИТО КОС Bing Hung

1) Сценарные условия, использованные при разработке плана ЭИТО

Хотя проектная мощность КОС Bing Hung – 141 тыс. м³/сутки, расход поступающих на объект сточных вод ныне составляет только 30 тыс. м³/сутки. Исходя из предпосылки увеличения этого показателя до 70 тыс. м³/сутки, для каждого из указанных в таблице ниже 9 вариантов сценарных условий был разработан план ЭиТО и исследован вопрос о затратах на ЭиТО (см. табл. 3.2.4).

В отношении притока сточных вод задано 3 варианта сценарных условий: 70 тыс. м³/сутки, 141 тыс. м³/сутки, а также 469 тыс. м³/сутки (при расширении КОС в будущем). С учетом того, что концентрация загрязняющих веществ в поступающих сточных водах ныне составляет ок. 50% проектной величины, в отношении качества сточных вод заданы 3 варианта сценарных условий: 50%, 70% и 100% проектной величины.

В отношении способа эксплуатации КОС были заданы следующие сценарные варианты: при притоке сточных вод с расходом 70 тыс. м³/сутки – работа в режиме эксплуатации 1 линии очистки с использованием 5 реакционных резервуаров; при 140 тыс. м³/сутки – эксплуатация 2 линий очистки с использованием 10 реакционных резервуаров; при 469 тыс. м³/сутки – эксплуатация 30 реакционных резервуаров.

В отношении окончательного удаления ила были исследованы следующие сценарные варианты: сценарий, при котором вплоть до достижения проектного притока сточных вод в 141 тыс. м³/сутки образующийся ил будет в полном объеме компостироваться; сценарий, исходящий из уловного допущения, что при притоке сточных вод в 469 тыс. м³/сутки объект компостирования расширен не будет, и что все остающееся количество ила будет вывозиться в форме обезвоженного кека.

Табл. 3.2.4 Сценарные условия, примененные при разработке плана ЭиТО

Сценарные условия	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Приток сточных вод (м ³ /сутки)	70,000	70,000	70,000	141,000	141,000	141,000	469,000	469,000	469,000
Концентрация загрязняющих веществ в поступающих сточных водах ¹⁾ (пропорция к проектной величине)	0.5	0.75	1	0.5	0.75	1	0.5	0.75	1
Способ эксплуатации	Способ укороченной аэрации								
Число используемых линий очистки	1 линия (5 реакционных резервуаров)			2 линии (10 реакционных резервуаров)			6 линий (30 реакционных резервуаров)		
Окончательное удаление ила	Компостирование ила в полном объеме						Компост + обезвоженный кек		

1) Проектная концентрация загрязняющих веществ: БПК, ВВ – 163 мг/л

Распределение служебных обязанностей и схема организации, которая будет заниматься ЭиТО, приведены в табл. 3.2.5 и на рис. 3.2.4.

Было выполнено сопоставление экономичности двух вариантов: случая осуществления компостирования с использованием существующего объекта и случая вывоза ила в виде обезвоженного кека, без компостирования.

Табл. 3.2.5 Содержание служебных обязанностей, по отдельным сферам служебной ответственности

Сфера служебной ответственности	Содержание служебных обязанностей
Генеральный руководитель	Генеральное руководство деятельностью
Зам. генерального руководителя	Помощник генерального руководителя
Общие вопросы	Материально-техническое снабжение и общеадминистративные вопросы
Оперативное управление	Оперативное управление/контроль за очисткой воды, исследования и анализы качества воды, оперативное управление насосной станцией
Техобслуживание и техосмотры	Техосмотры и ремонтно-восстановительные работы на всем объекте
Оперативное управление участками обезвоживания и компостирования	Управление работой установки обезвоживания и участка компостирования
Охрана, уход за территорией объекта	Охранная служба и уход за территорией объекта предположительно будут поручены внешним подрядчикам

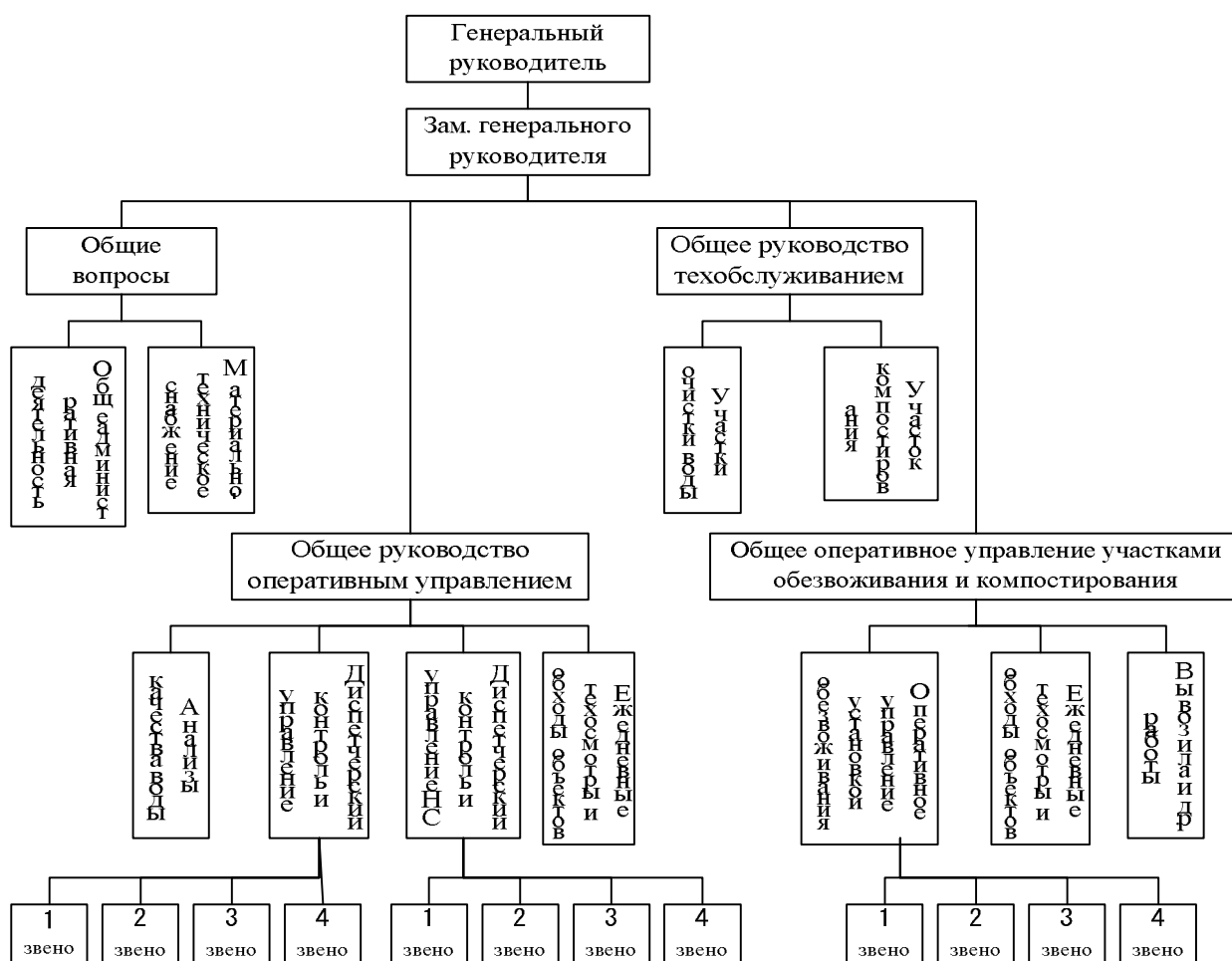


Рис. 3.2.4 Концептуальная схема управляющей организации

2) Расчет штат эксплуатационно-технического персонала

Был выполнен расчет штата эксплуатационно-технического персонала, необходимого для эффективной работы организации, указанной на рис. 3.2.4. При расчете штата были использованы следующие допущения:

- На КОС также будет предусмотрена техническая возможность слежения по мониторам контроля за насосными станциями, за счет чего численность персонала насосных станций будет сокращена (требуемые расходы на реконструкцию объекта – ок. 100 млн. иен)
- Деятельность по проведению техосмотров и ТО не будет вестись по каждому КОС отдельно, а будет создана организация, которая в централизованном порядке будет заниматься техосмотрами и ТО всех объектов
- Будет сокращена численность постоянного сменного персонала за счет перепоручения внешним подрядчикам таких простых операций, как озеленение и уход за территорией.

- Исследования и анализы качества воды, необходимые для контроля работы оборудования, будут производиться внутри организации, однако выполнение законодательно установленных обязательных анализов будут поручено внешним подрядчикам (аутсорсинг)
- Контроль за работой всех объектов будет вестись из единого диспетчерского центра.

Хотя численность персонала, который будет выполнять работы по аутсорсингу, в табл. 3.2.6 не указана, расходы на рабочую силу по этому персоналу засчитываются в состав затрат на ЭиТО.

Как видно из таблицы, штат необходимого эксплуатационно-технического персонала при различных вариантах сценарных условий предполагается в пределах 40~67 чел. В случае, если по каким-то позициям заказчиком будут выдвинуты дополнительные пожелания, указанный штат потребуется несколько увеличить.

**Табл. 3.2.6 Численность штата эксплуатационно-технического персонала,
по отдельным вариантам сценарных условий**

№	Содержание деятельности	Вид деятельности	Сценарные условия I, II, III		Сценарные условия IV, V, VI		Сценарные условия VII, VIII, IX		
			Чел.	Итого	Чел.	Итого	Чел.	Итого	
1	Генеральный руководитель	КОС	1	1	1	1	1	1	
2	Заместитель Генеральный руководитель	Техничес.	1	1	1	1	1	1	
3	Общие вопросы	Общие вопросы	1	2	1	2	2	4	
		Контроль закупок	1		1		2		
4	ЭиТО	Общие вопросы	1	16	1	17	1	21	
		Анализ качества воды	2		2		4		
		Диспетчерс. управление	8		8		8		
		Диспетчерс. управление насосной станции	4		4		4		
		Ежедневный техосмотр и обходы объектов	1		2		4		
5	ТО и инспекция	Общие вопросы	1	5	1	7	1	14	
		Очистка воды	4		6		7		13
		Обезвоживание и компостирование							
6	Управление установкой обезвоживания и компостирование	Общие вопросы	1	13	1	20	1	21	
		Управление установкой обезвоживания	5		8		8		
		Ежедневный техосмотр и обходы объектов	1		1		2		
		Вывоз ила и другие	6		10		10		
7	Охрана	Общие вопросы	1	5	1	5	1	5	
		Охрана	4		4		4		
Итого			-	43	-	53	-	67	

(2) Расчет затрат на ЭиТО КОС Bing Hung

1) Расчет затрат на ЭиТО

① Потребление энергоносителей и материалов

В табл. 3.2.7 указано годовое потребление энергоносителей и материалов по каждому варианту сценарных условий.

**Табл. 3.2.7 Потребление энергоносителей и материалов,
по отдельным вариантам сценарных условий**

Раздел			Сцен.условия 1	Сцен.условия 2	Сцен.условия 3	Сцен.условия 4	Сцен.условия 5
1	Годовое потребление электроэнергии	Насосная станция (кВт-ч)	1,280,000	1,280,000	1,280,000	2,460,000	2,460,000
		КОС (кВт-ч)	7,010,000	7,440,000	7,770,000	9,400,000	9,830,000
2	Годовое потребление химикатов	10% гипохлорит натрия (л) ¹⁾	425,900	425,900	425,900	857,800	857,800
		Коагулянт (кг) ²⁾	54,900	89,700	124,600	110,500	180,700
		Рисовая шелуха (м3) ³⁾	8,400	13,800	19,200	16,800	27,700
		Топливо (л)	18,200	29,900	41,700	36,500	60,200
Раздел			Сцен.условия 6	Сцен.условия 7	Сцен.условия 8	Сцен.условия 9	
1	Годовое потребление электроэнергии	Насосная станция (кВт-ч)	2,460,000	8,540,000	8,540,000	8,540,000	
		КОС (кВт-ч)	10,750,000	24,730,000	28,540,000	32,310,000	
2	Годовое потребление химикатов	10% гипохлорит натрия (л) ¹⁾	857,800	2,853,100	2,853,100	2,853,100	
		Коагулянт (кг) ²⁾	251,000	367,300	601,000	834,700	
		Рисовая шелуха (м3) ³⁾	38,600	38,600	38,600	38,600	
		Топливо (л)	83,900	83,900	83,900	83,900	

1) Рассчитано из условия, что концентрация добавки гипохлорита натрия – 2,0 мг/л

2) Рассчитано из условия, что концентрация добавки коагулянта – 1%

3) Норма добавления рисовой шелухи: 22% массы образующегося ила

В таблице ниже указаны результаты пробного расчета затрат по указанным выше вариантам сценарных условий.

**Табл. 3.2.8 Затраты на энергоносители и материалы,
по отдельным вариантам сценарных условий**

Раздел		Сцен.условия 1	Сцен.условия 2	Сцен.условия 3	Сцен.условия 4	Сцен.условия 5	
1	Годовое потребление электроэнергии (млн. донгов/год) ¹⁾	7,848	7,848	8,145	10,674	11,061	
2	Годовые расходы на электроэнергию (млн. донгов/год)	10% гипохлорит натрия (л) ²⁾	1,508	1,508	1,508	3,037	3,037
		Коагулянт (кг) ³⁾	5,929	9,688	13,457	11,934	19,516
		Рисовая шелуха (м3) ⁴⁾	3,917	6,435	8,953	7,834	12,917
		Топливо (л) ⁵⁾	200	329	459	402	662
Малый итог		11,554	17,959	24,377	23,206	36,132	
Итого		19,402	25,807	32,522	33,880	47,193	
Раздел		Сцен.условия 6	Сцен.условия 7	Сцен.условия 8	Сцен.условия 9		
1	Годовое потребление электроэнергии (млн. донгов/год) ¹⁾	11,889	29,943	33,372	36,765		
2	Годовые расходы на химикаты (млн. донгов/год)	10% гипохлорит натрия (л) ²⁾	3,037	10,100	10,100	10,100	
		Коагулянт (кг) ³⁾	27,108	39,668	64,908	90,148	
		Рисовая шелуха (м3) ⁴⁾	18,000	18,000	18,000	18,000	
		Топливо (л) ⁵⁾	923	923	923	923	
Малый итог		49,068	68,691	93,931	119,170		
Итого			98,634	127,303	155,935		

- 1) В качестве удельных затрат на электроэнергию в расчетах использован тариф на электроэнергию 900 донгов/кВт-ч. Основание: тариф на электроэнергию промышленного назначения, указанный в отчете JETRO за янв. 2008 г. о ценах в г. Ханое
- 2) В качестве удельных затрат на хлор в расчетах использована цена 3540 донгов/л (выяснено в ходе исследования во Вьетнаме)
- 3) В качестве удельных издержек на коагулянт использованы цены для случая поставок коагулянта компанией Nihon Hets Industry Corporation (108 тыс. донгов/кг)
- 4) Рассчитано из условия, что удельные затраты на рисовую шелуху – 466321 донгов/м3 (по итогам опросов на месте)
- 5) Рассчитано из условия, что удельные затраты на топливо – 11 тыс. донгов/л (по итогам исследования на месте во Вьетнаме)

② Количество образующегося ила и затраты на его окончательное удаление

В табл. 3.2.9 указано количество производимого за год компоста и обезвоженного ила, по отдельным вариантам сценарных условий.

**Табл. 3.2.9 Количество производимого за год компоста и обезвоженного ила,
по отдельным вариантам сценарных условий**

Раздел		Сцен. условия 1	Сцен. условия 2	Сцен. условия 3	Сцен. условия 4	Сцен. условия 5
Образующееся к-во ила (компост + обезвоженный кек)	Компост (м3/сутки)	45	75	104	91	150
	Избыточ. обезвож. кек (т/сутки)	0	0	0	0	0
	Вывоз (м3/год)	16,600	27,300	38,000	33,300	55,000
Раздел		Сцен. условия 6	Сцен. условия 7	Сцен. условия 8	Сцен. условия 9	
Образующееся к-во ила (компост + обезвоженный кек)	Компост (м3/сутки)	210	210	210	210	
	Избыточ. обезвож. кек (т/сутки)	1	34	124	214	
	Вывоз (м3/год)	76,600	88,900	121,900	154,800	

Результаты пробных расчетов для наиболее пессимистического сценария, при котором весь объем производимого компоста будет окончательно удаляться в отходы, приведены в табл. 3.2.10.

**Табл. 3.2.10 Затраты на окончательное удаления ила,
по отдельным вариантам сценарных условий**

Раздел	Сцен. условия 1	Сцен. условия 2	Сцен. условия 3	Сцен. условия 4	Сцен. условия 5
Затраты на окончательное удаление ила (млн. донгов/год) ¹⁾	8,300	13,650	19,000	16,650	27,500
Раздел	Сцен. условия 6	Сцен. условия 7	Сцен. условия 8	Сцен. условия 9	
Затраты на окончательное удаление ила (млн. донгов/год) ¹⁾	38,300	44,450	60,950	77,400	

1) При расчете затрат на окончательное удаление ила использованы существующие в г. Ханое расценки на захоронение – 500 тыс. донгов/м3

В табл. 3.2.11 приведено сопоставление количества ила, образующегося по сценарию окончательного удаления ила в обезвоженном состоянии без компостирования, и количество ила по сценарию выполнения его компостирования. Как видно из таблицы, при сценарии вывоза образующегося ила в сыром виде объем образующегося ила составит ок. половины объема, образующегося при сценарии выполнения компостирования (за исключением сценариев VIII и IX). Понятно, что

при сценарии вывоза сырого ила затраты на окончательное удаление будут ниже.

Табл. 3.2.11 Количество ила и затраты на его окончательное удаление в случае выполнения и в случае невыполнения компостирования, по отдельным вариантам сценарных условий

Раздел	К-во образующегося ила (тыс. м3/год)			Затраты на окончательное удаление ¹⁾ (млн. донгов/год)	Раздел	К-во образующегося ила (тыс. м3/год)			Затраты на окончательное удаление ¹⁾ (млн. донгов/год)
	Сырой ил	Компост	Итого			Сырой ил	Компост	Итого	
Условия I	①	0.0	16.6	16.6	Условия VI	①	0.0	76.6	76.6
	②	8.4	0.0	8.4		②	38.6	0.0	38.6
Условия II	①	0.0	27.3	27.3	Условия VII	①	12.4	76.6	89.0
	②	13.8	0.0	13.8		②	55.8	0.0	55.8
Условия III	①	0.0	38.0	38.0	Условия VIII	①	45.3	76.6	121.9
	②	19.2	0.0	19.2		②	92.1	0.0	92.1
Условия IV	①	0.0	33.3	33.3	Условия IX	①	78.2	76.6	154.8
	②	16.8	0.0	16.8		②	128.3	0.0	128.3
Условия V	①	0.0	55.0	55.0					
	②	27.7	0.0	27.7					

1) Расходы на окончательное удаление ила рассчитаны исходя из расценок на захоронение в 500 тыс. донгов/м3.

2) ① Случай компостирования ② Случай, когда вывозится только сырой ил

③ Годовые затраты на расходные материалы и затраты на ремонтно-восстановительные работы

Среднегодовые затраты на расходные материалы за 20-летний период приведены в табл. 3.2.12.

Табл. 3.2.12 Годовые затраты на расходные материалы

Раздел	Сцен. условия 1	Сцен. условия 2	Сцен. условия 3	Сцен. условия 4	Сцен. условия 5
Затраты на расходные материалы (млн. донгов/год)	2,310	2,310	2,310	3,300	3,300
Раздел	Сцен. условия 6	Сцен. условия 7	Сцен. условия 8	Сцен. условия 9	
Затраты на расходные материалы (млн. донгов/год)	3,300	9,900	9,900	9,900	

1) Затраты на расходные материалы: средние затраты за срок службы оборудования в 20 лет

Среднегодовые затраты на ремонтно-восстановительные работы за 20-летний период приведены в табл. 3.2.13.

Табл. 3.2.13 Годовые расходы на ремонтно-восстановительные работы

Раздел	Сцен. условия 1	Сцен. условия 2	Сцен. условия 3	Сцен. условия 4	Сцен. условия 5
Затраты на ремонтно-восстановительные работы (млн. донгов/год)	9,660	9,660	9,660	13,800	13,800
Раздел	Сцен. условия 6	Сцен. условия 7	Сцен. условия 8	Сцен. условия 9	
Затраты на ремонтно-восстановительные работы (млн. донгов/год)	13,800	41,400	41,400	41,400	

- 1) Затраты на ремонтно-восстановительные работы: средние затраты за срок службы оборудования в 20 лет

④ Расходы на передачу технологий и расходы на эксплуатационно-технический персонал

Очистка сточных вод производится способом укороченной аэрации. Этот способ, однако, отличается короткой продолжительностью времени гидравлического задержания вод на очистных сооружениях, поэтому управление технологическим процессом при этом способе сложнее, чем при стандартном способе активного ила. На участке переработки ила дополнительно к оборудованию обезвоживания центрифугированием смонтировано оборудование компостирования, и какое-то время здесь потребуются ведение технического инструктажа специалистами из Японии и т.д. Затраты на передачу технологий указаны в табл. 3.2.14. В случае, если эксплуатация участка переработки ила будет вестись на концессионной основе частным предприятием, потребуются такие же затраты.

Табл. 3.2.14 Годовые затраты на передачу технологий

Классификация	Численность (чел.)	Затраты на 1 чел. (млн. донгов/год)	Совокупные затраты (млн. донгов/год)
Эксперты	5	5400	27000
Переводчик	3	540	1620
Итого			28620

Расчет затрат на рабочую силу выполнен из предположения, что будут использованы эксперты в составе главного руководителя, заместителя главного руководителя, а также главных специалистов по каждому из следующих разделов: ЭиТО; техосмотры, обслуживание и ремонт; переработка ила. В отношении другой рабочей силы расчет выполнялся из предпосылки найма местного технического персонала.

При этом затраты на рабочую силу рассчитаны как сумма прямых и косвенных расходов на рабочую силу. За основу были взяты сведения, выясненные в ходе

исследования во Вьетнаме.

Затраты на рабочую силу, рассчитанные на основании вышеуказанных условий, приведены в табл. 3.2.15.

Табл. 3.2.15 Затраты на рабочую силу, по отдельным вариантам сценарных условий

№	Содержание деятельности	Вид деятельности	Сценарные условия I, II, III			Сценарные условия IV, V, VI			Сценарные условия VII, VIII, IX		
			Численность (чел.)	Затраты на рабочую силу (млн. донгов/год)		Численность (чел.)	Затраты на рабочую силу (млн. донгов/год)		Численность (чел.)	Затраты на рабочую силу (млн. донгов/год)	
				Затраты на 1 чел.	Итого		Затраты на 1 чел.	Итого		Затраты на 1 чел.	Итого
1	Генеральный руководитель	КОС	1	5,400	5,400	1	5,400	5,400	1	5,400	5,400
2	Заместитель Генеральный руководитель	Техничес.	1	5,400	5,400	1	5,400	5,400	1	5,400	5,400
3	Общие вопросы	Общие вопросы	1	108	108	1	108	108	2	108	216
		Контроль закупок	1	54	54	1	54	54	2	54	108
4	ЭиТО	Общие вопросы	1	5,400	5,400	1	5,400	5,400	1	5,400	5,400
		Анализ качества воды	2	54	108	2	54	108	4	54	216
		Диспетчерс. управление	8	54	432	8	54	432	8	54	432
		Диспетчерс. управление насосной станции	4	54	216	4	54	216	4	54	216
		Ежедневный техосмотр и обходы объектов	1	54	54	2	54	108	4	54	216
5	ТО и инспекция	Общие вопросы	1	5,400	5,400	1	5,400	5,400	1	5,400	5,400
		Очистка воды	2	54	108	4	54	216	8	54	432
		Обезвоживание и компостирование	2	54	108	2	54	108	5	54	270
6	Управление установкой обезвоживания и компостирование	Общие вопросы	1	5,400	5,400	1	5,400	5,400	1	5,400	5,400
		Управление установкой обезвоживания	5	54	270	8	54	432	8	54	432
		Ежедневный техосмотр и обходы объектов	1	54	54	1	54	54	2	54	108
		Вывоз ила и другие	6	54	324	10	54	540	10	54	540
7	Охрана	Общие вопросы	1	54	54	1	54	54	1	54	54
		Охрана	4	36	144	4	36	144	4	36	144
8	Переводчик	Переводчик	3	540	1,620	3	540	1,620	3	540	1,620
Итого			46	-	30,654	56	-	31,194	70	-	32,004

⑤ Деятельность по уходу за территорией

Основной работой, связанной с деятельностью по уходу за территорией объекта, является уборка территории и уход за зелеными насаждениями. В таблице ниже затраты на персонал, который будет заниматься деятельностью по уходу за территорией КОС, указаны из предпосылки о передаче этой деятельности внешнему подрядчику.

Табл. 3.2.16 Затраты на уборку территории и уход за зелеными насаждениями

№	Содержание деятельности	Вид деятельности	Сценарные условия I, II, III			Сценарные условия IV, V, VI			Сценарные условия VII, VIII, IX		
			Численность	Затраты на рабочую силу (млн. донгов/год)		Численность	Затраты на рабочую силу (млн. донгов/год)		Численность	Затраты на рабочую силу (млн. донгов/год)	
				(чел.)	Затраты на 1 чел.		Итого	(чел.)		Затраты на 1 чел.	Итого
1	Общее руководство	Общее руководство деятельностью	1	54.0	54.0	1	54.0	54.0	1	54.0	54.0
2	Уборка	Уборка зданий	6	27.0	162.0	10	27.0	270.0	15	27.0	405.0
3	Уход за зелеными насаждениями	Уход за зелеными насаждениями	6	27.0	162.0	10	27.0	270.0	15	27.0	405.0
Итого			13	-	378.0	21	-	594.0	31	-	864.0

2) Затраты на ЭиТО при различных вариантах сценарных условий

В табл. 3.2.17 указаны совокупные годовые затраты на ЭиТО, объединяющие вышеперечисленные статьи расходов. В расчетах использована предпосылка, что ЭиТО будут вестись на концессионной основе специализированным предприятием, обладающим технологиями ЭиТО. При этом затраты на ЭиТО по вариантам IV~IX, относящимся к периоду расширения объекта в будущем, рассчитаны в текущих ценах, без учета темпов инфляции. Затраты на переработку ила указаны разделено для случая выполнения компостирования и для случая вывоза сырого ила.

Республика Казахстан
Исследование по передаче ноу-хау эксплуатации и
техобслуживания объектов системы канализации

Заключительный отчет

Табл. 3.2.17 Годовые затраты на ЭиТО

Пункт		Затраты на рабочую силу	Затраты на окончательное удаление ила	Плата за электроэнергию	Затраты на химикаты	Затраты на расходные материалы	Затраты на ремонтно-восстановительные работы	Уборка, уход за зел. Насаж. дениями	Итого прямые трудовые затраты	Затраты на общие временные сооружения	Затраты на простые рабочие операции	Затраты на управление произв. участками	Себе стоимость деятельности	Общ. административные расходы	Итого затраты на ЭиТО
		a	b	c	d	e	f	g	(a~g) h	(h×0.1) i	(h+i) j	(j×0.1) k	(j+k) l	(l×0.1) m	(l+m)
Условия I	①	30,654.0	8,300.0	7,848.0	11,554.2	2,772.0	11,592.0	378.0	73,098.2	7,309.8	80,408.0	8,040.8	88,448.8	8,844.9	97,293.7
	②	30,654.0	4,200.0	7,289.8	7,637.1	2,772.0	11,592.0	378.0	64,522.9	6,452.3	70,975.2	7,097.5	78,072.7	7,807.3	85,880.0
Условия II	①	30,654.0	13,650.0	7,848.0	17,959.4	2,772.0	11,592.0	378.0	84,853.4	8,485.3	93,338.8	9,333.9	102,672.6	10,267.3	112,939.9
	②	30,654.0	6,900.0	7,195.2	11,524.2	2,772.0	11,592.0	378.0	71,015.4	7,101.5	78,116.9	7,811.7	85,928.6	8,592.9	94,521.5
Условия III	①	30,654.0	19,000.0	8,145.0	24,376.6	2,772.0	11,592.0	378.0	96,917.6	9,691.8	106,609.3	10,660.9	117,270.2	11,727.0	128,997.3
	②	30,654.0	9,600.0	7,492.2	15,423.2	2,772.0	11,592.0	378.0	77,911.4	7,791.1	85,702.5	8,570.3	94,272.8	9,427.3	103,700.1
Условия IV	①	31,194.0	16,650.0	10,674.0	23,206.3	3,960.0	16,560.0	594.0	102,838.3	10,283.8	113,122.1	11,312.2	124,434.4	12,443.4	136,877.8
	②	31,194.0	8,400.0	9,926.6	15,372.1	3,960.0	16,560.0	594.0	86,006.7	8,600.7	94,607.4	9,460.7	104,068.1	10,406.8	114,474.9
Условия V	①	31,194.0	27,500.0	11,061.0	36,131.5	3,960.0	16,560.0	594.0	127,000.5	12,700.1	139,700.6	13,970.1	153,670.6	15,367.1	169,037.7
	②	31,194.0	13,850.0	10,219.0	23,214.4	3,960.0	16,560.0	594.0	99,591.4	9,959.1	109,550.5	10,955.1	120,505.6	12,050.6	132,556.2
Условия VI	①	31,194.0	38,300.0	11,889.0	49,067.5	3,960.0	16,560.0	594.0	151,564.5	15,156.5	166,721.0	16,672.1	183,393.1	18,339.3	201,732.4
	②	31,194.0	19,300.0	10,857.8	31,067.5	3,960.0	16,560.0	594.0	113,533.3	11,353.3	124,886.6	12,488.7	137,375.3	13,737.5	151,112.8
Условия VII	①	32,004.0	44,476.2	29,943.0	68,691.3	11,880.0	49,680.0	864.0	237,538.5	23,753.8	261,292.3	26,129.2	287,421.6	28,742.2	316,163.7
	②	32,004.0	27,900.0	28,911.8	50,691.3	11,880.0	49,680.0	864.0	201,931.0	20,193.1	222,124.2	22,212.4	244,336.6	24,433.7	268,770.2
Условия VIII	①	32,004.0	60,946.8	33,372.0	93,930.9	11,880.0	49,680.0	864.0	282,677.7	28,267.8	310,945.5	31,094.5	342,040.0	34,204.0	376,244.0
	②	32,004.0	46,050.0	32,340.8	75,930.9	11,880.0	49,680.0	864.0	248,749.6	24,875.0	273,624.6	27,362.5	300,987.1	30,098.7	331,085.8
Условия IX	①	32,004.0	77,417.4	36,765.0	119,170.5	11,880.0	49,680.0	864.0	327,780.9	32,778.1	360,559.0	36,055.9	396,614.9	39,661.5	436,276.4
	②	32,004.0	64,150.0	35,733.8	101,170.5	11,880.0	49,680.0	864.0	295,482.2	29,548.2	325,030.5	32,503.0	357,533.5	35,753.4	393,286.9

1) ① Случай осуществления компостирования ② Случай вывоза одного только сырого ила

3.2.3 Использование ила. Использование ила в качестве топлива

С расширением сети канализации количество образующегося канализационного ила будет увеличиваться. Канализационный ил содержит органические вещества и склонен к загниванию, что делает совершенно необходимым внедрение устойчивых и низкозатратных способов окончательного удаления ила и способов его повторного использования. Рассмотрим существующий способ компостирования и другие способы использования ила.

(1) Компостирование канализационного ила

На КОС Bing Hung при переработке канализационного ила используется следующая цепочка технологических процессов: уплотнение – обезвоживание – компостирование. Считается, что после 2-суточного сбраживания при температуре не ниже 60°C и инактивации за счет этого содержащихся в иле патогенных микроорганизмов компостированный канализационный ил превращается в безопасный для здоровья человека материал. На КОС Bing Hung имеются резервуары первичной ферментации и резервуары вторичной ферментации, причем имеющийся технологический процесс позволяет рассчитывать на необходимую для компоста стабилизацию ила и на снижение его влажности (проектная влажность – 50%). Однако очень высокая интенсивность образования ила – 210 м³/сутки (при проектной мощности очистки в 141 тыс. м³/сутки, в случае проектного расхода притока сточных вод), а также присутствие в сточных водах тяжелых металлов требуют осторожно и взвешенно подходить к вопросу об использовании канализационного ила для земель сельскохозяйственного назначения. В ходе исследования во Вьетнам выяснилось также, что нет полной уверенности, что компост будут применять на сельскохозяйственных землях, и что пока окончательное удаление ила предполагают осуществлять путем его захоронения.

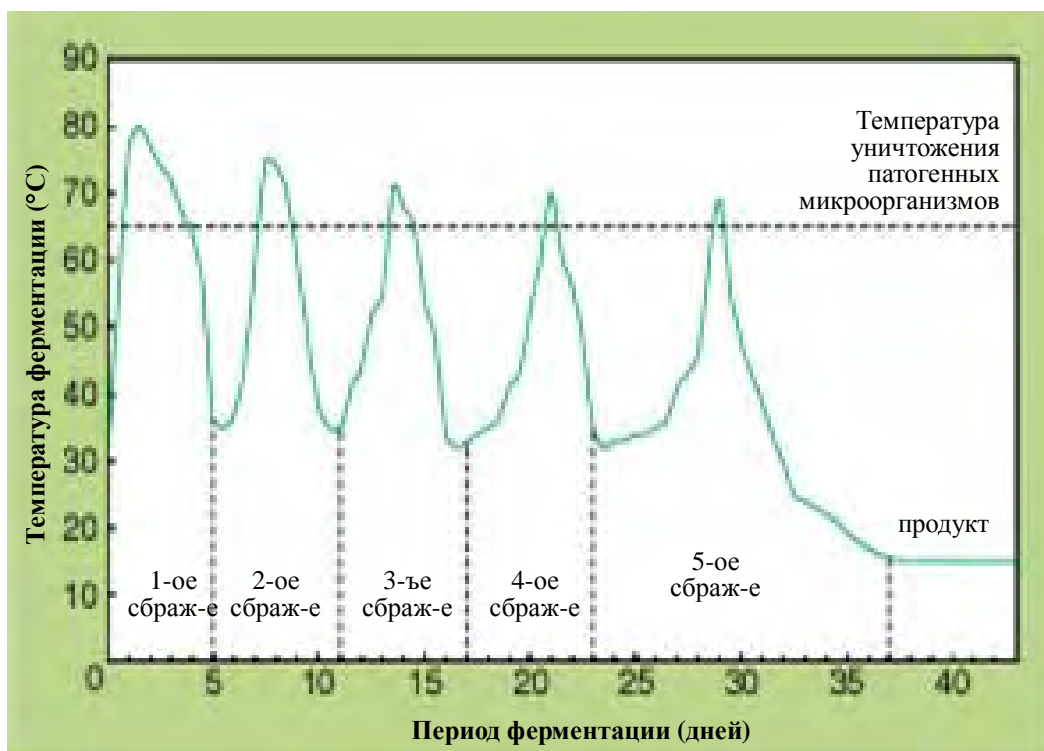


Рис. 3.2.5 Процесс ферментации (сбраживания) при компостировании

Компостирование канализационного ила – это технологический процесс по аэробному сбраживанию обезвоженного ила и переводению его в стабильное состояние. Для доведения влажности ила до оптимального для ферментации показателя в 50-60%, ил смешивают с рисовой шелухой, опилками, древесной корой. Для доброкачественной вентиляции выполняют также рециркуляцию компоста.

После того, как компост из ила не менее двух суток подвергнется термофильному сбраживанию при 60°C, содержащиеся в нем яйца патогенных паразитов погибают, и компост превращается в санитарно безопасный и стабильный материал, с уменьшенным неприятным запахом. Влагосодержание компоста составляет ок. 50%, и он обладает ценностью в качестве природного топлива.

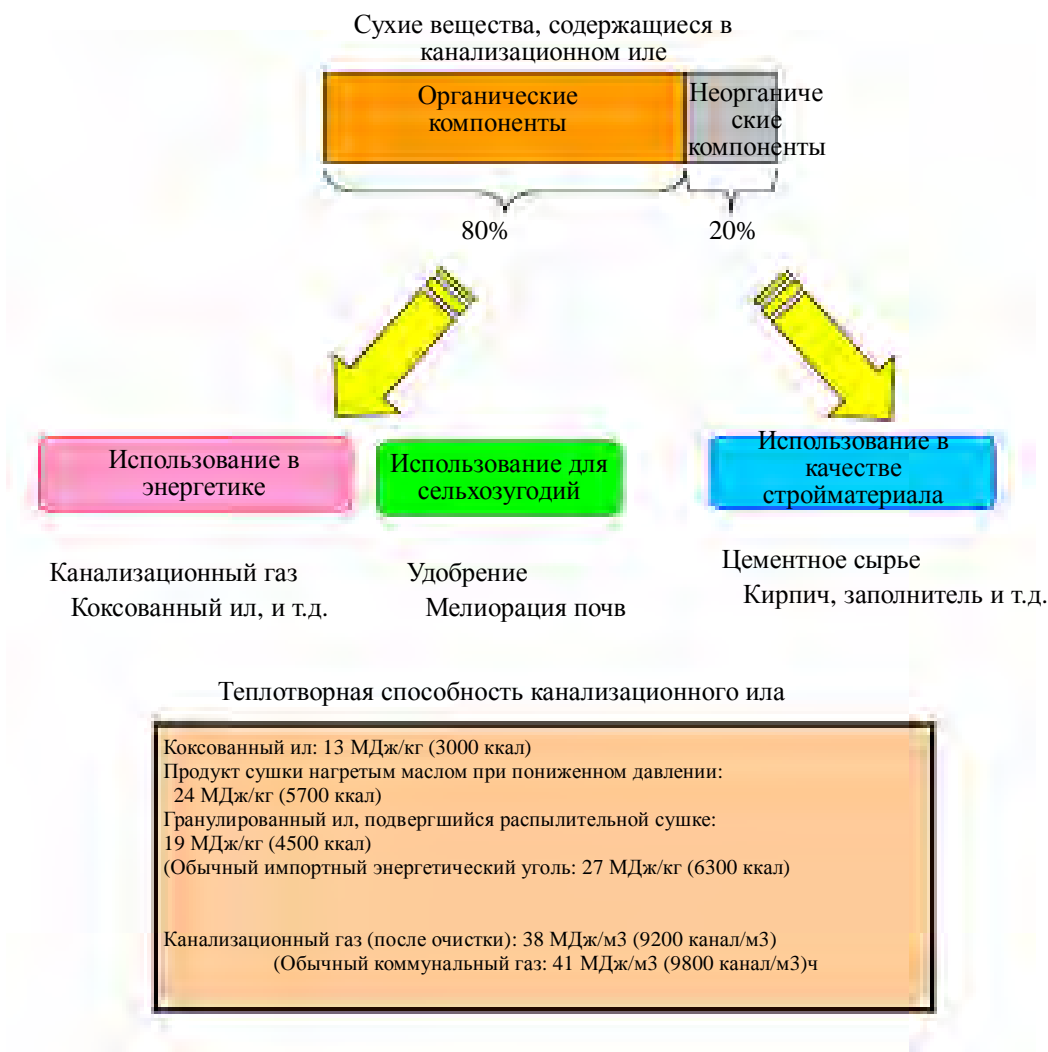


Рис. 3.2.6 Ценность канализационного ила в качестве ресурса

(2) Возможность применения канализационного ила в качестве топлива

После сушки и коксования канализационный ил превращается в материал, теплотворная способность (калорийность) которого составляет ок. 60% теплотворной способности обычного энергетического угля. В условиях образования в городских зонах больших количеств ила, наблюдается все больше примеров, когда канализационный ил сушат, коксуют и используют в качестве топлива для котлов, работающих на сжигании каменного угля, а также для котлов, работающих на сжигании биомассы. Исходя из этого, нами было вынесено заключение об уместности проработки вопроса о применении канализационного ила (после сушки и коксования) в качестве топлива. Для изучения возможностей повторного использования ила мы посетили целлюлозно-бумажный завод Tan Mai (компанию Tan Mai Joint Stock Company), расположенный недалеко от г.

Хошимина.

У компании имеются новые заводы в г. Bien Hoa City и Long Thai. Спрос на бумагу во Вьетнаме в 2008 г. вырос по сравнению с предыдущим годом на 24%, и для увеличения объемов производства ведется строительство новых заводов. Данная компания была создана в 1958 г. и приватизирована в 2006 г. В результате слияния с крупнейшим во Вьетнаме производителем газетной бумаги – компанией Binh An (JSC), компания Tap Mai заняла вторую строчку в рейтинге вьетнамских продуцентов бумаги. До 2010 г. компания планирует ежегодно производить 1,38 млн. т бумаги и 0,6 млн. т целлюлозы, а затем, построив передовые заводы Qang Ngai, Lam Dong и Long Thai, каждый из которых сможет производить по 100~200 тыс. т целлюлозы ежегодно, планирует расширить ежегодное производство бумаги до 3,6 млн. т, а целлюлозы – до 1,8 млн. т.

На очистных сооружениях завода компании в г. Bien Hoa сточные воды разделяют на твердую и жидкую фазы, а образующийся осадок (из волокнистых веществ) обезвоживают, подвергают формованию и затем повторно используют в виде картона. Стружка и опилки забираются с завода для использования в сельском хозяйстве. Ранее на заводе испытывали трудности с окончательным удалением древесной коры, остающейся от древесины, используемой в производстве целлюлозы. В котлах, служащих для производства пара для нужд технологического процесса производства бумаги, в качестве топлива используются каменный уголь и мазут, однако на новых заводах планируется внедрить шведские технологии и использовать в качестве топлива отходы.

Целлюлозно-бумажный завод Tap Mai – это новое предприятие, расположенное рядом с г. Хошимина (в 40 км). У предприятия имеется интерес к полезному использованию образующихся в собственном производстве древесных отходов, древесной коры, черного щелочного раствора, а также содержащегося в сточных водах бумажного шлама, и т.д. Было сделано заключение, что в будущем на заводе возможно также и повторное использование канализационного ила.



**Рис. 3.2.7 Объекты, на которых проводилось исследование
возможности полезной утилизации ила**



**Рис. 3.2.8 Целлюлозно-бумажный
завод Tan Mai**



**Рис. 3.2.9 Рециклирование
бумажного шлама**

(3) Использование канализационного ила в качестве цементного сырья

Для производства цемента используют сырье, основными химическими компонентами которого являются кальций, кремний, оксид кремния, оксид алюминия и железо. Это сырье измельчают, в установленной пропорции смешивают и спекают при высокой температуре в ротационных печах, где под воздействием высокой температуры в сырье происходят химические реакции, в результате которых образуется соединение, обладающее гидравлическими характеристиками, требующимися от цемента.

Материалы, в определенной степени содержащие перечисленные основные химические

элементы, можно использовать в качестве цементного сырья. Получаемые из ила горючие отходы могут использоваться в качестве топлива, являющегося альтернативой каменному углю, а образующийся после их сгорания остаток может использоваться в составе цементного сырья.

В качестве предприятий, расположенных рядом с г. Хошимин и потребляющих большое количество каменного угля, были осмотрены Цементный завод На Тien Cement 1 и Целлюлозно-бумажный завод Tan Mai. На обоих предприятиях была исследована возможность повторного использования канализационного ила.

Заводы компании расположены в двух точках: в г. Хошимине, а также в районе Binh Long провинции Binh Phuoc. Завод в г. Хошимине не является крупным потребителем тепловой энергии: цемент здесь производят, измельчая клинкерные материалы, которые сюда доставляют судами. Планов использования отходов в качестве топлива на заводе также не имеется.



**Рис. 3.2.10 Цементная
компания На Тien Cement 1**

Завод компании в провинции Binh Phuoc – это современное предприятие, введенное в эксплуатацию в 2008 г. Мощность производства клинкера – 1,76 млн. т/год. На заводе существуют планы использования отходов в качестве топлива. Однако, завод сильно удален от г. Хошимина (100 км), и вероятность использования здесь канализационного ила в качестве топлива низка.

В настоящее время завод получает отходы следующими способами:

Отработанные масла ...	бесплатно
Утилизир. шины	платно
Опилки	платно
Биотопливо (ил)	платно
Бумага и картон	платно

(4) Предложение проекта МЧР

В технологическом процессе целлюлозно-бумажного производства используется много пара и электроэнергии; осуществление здесь с целью сокращения производственных затрат замены каменного угля, мазута и др. видов минерального топлива «углеродно-нейтральным» воспроизводимым природным топливом могло бы одновременно внести вклад в решение глобальных экологических проблем. А использование древесной коры в качестве материала для регулирования влажности

компоста из канализационного ила позволило бы наладить взаимовыгодные отношения между целлюлозно-бумажным заводом и КХ.

Для КХ г. Хошимина, в свою очередь, подобные отношения создали бы возможность стабильно использовать и удалять канализационный ил, а также позволили рассчитывать на пополнение финансов КХ по линии «углеродного финансирования», соответственно эффекту сокращения выброса CO₂.

В случае применения схемы проекта МЧР (МЧР: «механизм чистого развития») совершенно необходимо будет рассчитать ценность компоста в качестве топлива, рассчитать базовый (исходный) уровень выброса CO₂, а кроме этого – проработать вопрос об управлении продукцией ферментации и сушки, провести эксперименты по сжиганию компоста в котлах, использующих в качестве топлива биомассу, и выяснить влияние на котлы и на оборудование очистки выхлопных газов котлов, проработать способы добавления компоста, и т.д.

Эффект сокращения CO₂ (результаты предварительного расчета)	
По VI варианту сценарных условий, указанных в табл. 3.2.1	
Приток сточных вод	: 141 тыс. м ³ /сутки
К-во образующегося ила:	: 19 т сухого вещества/сутки
К-во образующегося ила (влажность 82%)	: 106 т/сутки
В пересчете на каменный уголь (60%)	: 11,4 т/сутки = 4161 т/год
Эффект сокращения CO ₂	: 15200 т/год

3.2.4 Улучшению состояния финансов канализационного хозяйства и система тарифов

(1) Прогноз по финансам КХ г. Ханоя

В табл. 3.2.18 указаны результаты пробного расчета затрат на ЭИТО КОС г. Ханоя в случае введения в эксплуатацию намеченных новых очистных сооружений, включая затраты на ЭИТО существующих КОС. Исходя из предположения о планах расширения по каждому КОС, выполнено разделение на этапы оснащения КХ.

При пробном расчете затрат на ЭИТО не учитывались расходы на рабочую силу, связанные с государственно-административной деятельностью и с экспертизой активов, не были учтены расходы на амортизацию оборудования, на погашение процентов по кредитам, и др. Не учитывались также темпы инфляции и темпы роста затрат на рабочую силу. В данном случае выполнен пробный расчет только тех затрат, которые были выделены нами в качестве непосредственно необходимых на очистку сточных вод.

Как видно из таблицы, затраты на ЭИТО по соответствующим этапам развития КХ

оценочно составляют 197376, 268833 и 287302 млн. донгов/год. Удельные затраты на очистку 1 м³ притока сточных вод составляют ок. 1600 донгов/м³. Разбивка итогов пробного расчета по отдельным статьям затрат приведена в табл. 3.2.19 ~ 3.2.23.

Табл. 3.2.18 Затраты на ЭиТО КОС г. Ханоя

Название КОС	Мощность	Предполагаемая суточная производительность ¹⁾			Расходы на содержания ²⁾		
		Phase-1	Phase-2	Phase-3	Phase-1	Phase-2	Phase-3
	м ³ /день	м ³ /день			млн. донгов/год		
Kim Lien ³⁾	3,700	3,700	3,700	3,700	3,863	3,863	3,863
Truc Bac	2,500	2,041	2,041	2,041	2,642	2,642	2,642
Сев. Thang Long	42,000	34,286	34,286	34,286	21,098	21,098	21,098
Оз. Ва Мау	14,000	11,429	11,429	11,429	7,874	7,874	7,874
Yen-so	190,000	155,102	155,102	155,102	87,922	87,922	87,922
Yen-sa	270,000	110,204	220,408	220,408	62,838	124,335	124,335
Pu Do	84,000	17,143	34,286	68,571	11,139	21,098	39,568
Итого	606,200	333,904	461,251	495,537	197,376	268,833	287,302
Цена очистки (донгов/м³)					1,619	1,597	1,588

- 1) Предполагаемая суточная производительность очистки = мощность объекта/1,225 (макс. суточная мощность)
- 2) При выполнении пробного расчета не включались расходы на рабочую силу, связанные с ведением государственно-административной деятельности, амортизационные расходы, погашение процентов, и др.
- 3) Для КОС Kim Lien взята величина нынешнего расхода притока сточных вод
- 4) Не учитывались темпы инфляции и темпы роста затрат на рабочую силу

**Табл. 3.2.19 Затраты на рабочую силу, связанные с ЭиТО КОС г. Ханоя
(предположение)**

Название КОС	Численность (чел.)			Сред. расхода на заработную плату (донгов/год)	Расхода на заработную плату (донгов/год)			Примечание
	Phase -1	Phase - 2	Phase -3		Phase-1	Phase-2	Phase-3	
Kim Lien ¹⁾	21	21	21	40,000,000	840,000,000	840,000,000	840,000,000	Численность в н/в
Truc Bac ²⁾	21	21	21		840,000,000	840,000,000	840,000,000	Необходимое численность для Kim Lien
Сев. Thang Long ¹⁾	30	30	30		1,200,000,000	1,200,000,000	1,200,000,000	Численность в н/в
Оз.Ва Mau ³⁾	26	26	26		1,040,000,000	1,040,000,000	1,040,000,000	Нач.участка 1, канцелярия1, 4бригады из 6 чел в 3 смену
Yen-so ³⁾	38	38	38		1,520,000,000	1,520,000,000	1,520,000,000	Нач.участка 1, канцелярия1, 4бригады из 9 чел в 3 смену
Yen-sa ³⁾	34	42	42		1,360,000,000	1,680,000,000	1,680,000,000	Нач.участка 1, канцелярия1, 4бригады из 8(10) чел в 3 смену
Pu Do ³⁾	26	30	30		1,040,000,000	1,200,000,000	1,200,000,000	Нач.участка 1, канцелярия1, 4бригады из 6(7) чел в 3 смену
Вспом. Организ-и ³⁾	50	50	50		2,000,000,000	2,000,000,000	2,000,000,000	Лаборант 10, ТО 20, другие 20
Итого	246	258	258		40,000,000	9,840,000,000	10,320,000,000	10,320,000,000

1) По КОС Kim Lien и КОС Сев. Thang Long взята нынешняя численность персонала

2) Численность персонала КОС Truc Bac взята равной численности персонала КОС Kim Lien

3) Численность персонала – наша гипотеза

**Табл. 3.2.20 Годовые затраты на электроэнергию на КОС г. Ханоя
(предположение)**

Название КОС	Расход электро энергии(кВт/год)			Цена ²⁾ (Донгов/ кВтч)	Расход электричества(кВт/год)		
	Phase-1	Phase-2	Phase-3		Phase-1	Phase-2	Phase-3
Kim Lien	1,350,500	1,350,500	1,350,500	900	1,215,450,000	1,215,450,000	1,215,450,000
Truc Bac	744,965	744,965	744,965		670,468,500	670,468,500	670,468,500
Сев. Thang Long	6,257,143	6,257,143	6,257,143		5,631,428,571	5,631,428,571	5,631,428,571
Оз.Ва Mau	2,085,714	2,085,714	2,085,714		1,877,142,857	1,877,142,857	1,877,142,857
Yen-so	25,475,510	25,475,510	25,475,510		22,927,959,184	22,927,959,184	22,927,959,184
Yen-sa	18,101,020	36,202,041	36,202,041		16,290,918,367	32,581,836,735	32,581,836,735
Pu Do	3,128,571	6,257,143	11,262,857		2,815,714,286	5,631,428,571	10,136,571,429
Итого	57,143,424	78,373,016	83,378,730		51,429,081,765	70,535,714,418	75,040,857,276

- 1) По КОС Kim Lien взяты нынешняя производительность очистки и нынешнее потребление электроэнергии
- 2) Использована информация о ценах JETRO

Табл. 3.2.21 Затраты на химикаты для ЭИТО КОС г. Ханоя (предположение)

Название КОС	Коагулянт ¹⁾			гипохлорит натрия ²⁾			Итого хим- вещества		
	Phase-1	Phase-2	Phase-3	Phase-1	Phase-2	Phase-3	Phase-1	Phase-2	Phase-3
	(МЛН. ДОНГОВ/ГОД)			(МЛН. ДОНГОВ/ГОД)			(МЛН. ДОНГОВ/ГОД)		
Kim Lien	438	438	438	115	115	115	552	552	552
Truc Bac	241	241	241	63	63	63	305	305	305
Сев. Thang Long	4,055	4,055	4,055	1,063	1,063	1,063	5,118	5,118	5,118
Оз.Ва Mau	1,352	1,352	1,352	354	354	354	1,706	1,706	1,706
Yen-so	18,342	18,342	18,342	4,810	4,810	4,810	23,152	23,152	23,152
Yen-sa	13,033	26,065	26,065	3,417	6,835	6,835	16,450	32,900	32,900
Pu Do	2,027	4,055	8,109	532	1,063	2,126	2,559	5,118	10,236
Итого	39,487	54,548	58,602	10,354	14,304	15,367	49,842	68,851	73,969

- 1) Концентрация ВВ в поступающих сточных водах взята как 150 мг/л (как на КОС Kim Lien), доля добавления коагулянта – как 2%, удельные издержки – как 108 тыс. донгов/кг
- 2) Доля добавления взята как 2 мг/л, удельные издержки – как 3540 донгов/л (10%)

**Табл. 3.2.22 Количество образующегося ила и затраты
на его окончательное удаление на КОС г. Ханоя (предположение)**

Название КОС	К-во образующегося ила			Затраты на окончательное удаление		
	(м3/год)			(млн. донгов/год)		
Kim Lien	833	833	833	333	333	333
Truc Bac	461	461	461	184	184	184
Сев. Thang Long	7,722	7,722	7,722	3,089	3,089	3,089
Оз.Ва Mau	2,578	2,578	2,578	1,031	1,031	1,031
Yen-so	34,911	34,911	34,911	13,964	13,964	13,964
Yen-sa	24,806	49,611	49,611	9,922	19,844	19,844
Pu Do	3,861	7,722	15,439	1,544	3,089	6,176
Итого	75,172	103,839	111,556	30,069	41,536	44,622

- 1) Рассчитано из условия, что коэффициент удаления ВВ в первичном отстойнике – 35%, а коэффициент перевода ВВ в ил – 1 по сырому илу и 0,9 по избыточному илу
- 2) Рассчитано из условия, что концентрация ВВ в поступающих сточных водах – 150 мг/л, а в очищенных – 50.
- 3) Рассчитано из условия, что обезвоженный ил имеет влажность 82%
- 4) Рассчитано из условия, что удельные затраты на окончательное удаление ила – 400 тыс. донгов/м³

**Табл. 3.2.23 Затраты на расходные материалы и на
ремонтно-восстановительные работы на КОС г. Ханоя (предположение)**

Название КОС	Затраты на расходные материалы			Затраты на ремонтно-восстановительные работы		
	Phase-1	Phase-2	Phase-3	Phase-1	Phase-2	Phase-3
	(млн. донгов/год)			(млн. донгов/год)		
Kim Lien	111	111	111	511	511	511
Truc Bac	61	61	61	282	282	282
Сев. Thang Long	1, 029	1, 029	1, 029	4, 731	4, 731	4, 731
Оз.Ва Mau	343	343	343	1, 577	1, 577	1, 577
Yen-so	4, 653	4, 653	4, 653	21, 404	21, 404	21, 404
Yen-sa	3, 306	6, 612	6, 612	15, 208	30, 416	30, 416
Pu Do	514	1, 029	2, 057	2, 366	4, 731	9, 463
Итого	10, 017	13, 838	14, 866	46, 079	63, 653	68, 384

- 1) Удельные издержки на расходные материалы: 30 тыс. донгов/м³ очищаемой воды
- 2) Удельные издержки на ремонтно-восстановительные работы: 138 тыс. донгов/м³ очищаемой воды (средняя величина за 20 лет)

(2) Затраты на ЭиТО в г. Ханое

В г. Ханое ведется поэтапное оснащение очистных сооружений канализации: дополнительно к ныне эксплуатируемым КОС Kim Lien, Truc Bac и Сев. Thang Long строятся и проектируются 2 новых КОС, а еще 2 КОС находятся на этапе планирования. Что касается КОС Yen Ha и КОС Pu Do, то с учетом увеличения численности населения городской зоны планируется поэтапно соорудить объекты мощностью в 1/2 ~1/4 от плановой.

Мы условно предполагаем, что создание плановых мощностей по очистке на 7 КОС нынешней городской зоны будет происходить поэтапно, согласно указанному в табл. 3.2.24. Соответственно оснащению этих КОС возникнут затраты на ЭиТО: на эксплуатационно-технический персонал, на электроэнергию и химикаты для очистки воды, на окончательное удаление ила, на мелкие ремонтно-восстановительные работы. Связь между производительностью очистки сточных вод и годовыми затратами на ЭиТО (не включая затраты на строительство) показана на рис. 3.2.11.

Годовые затраты на ЭиТО, пробный расчет которых был выполнен в § 3.2.4(1), соотносятся с годовым бюджетом HSDC (138,7 млрд. донгов) следующим образом (см. рис. 3.2.12):

- **Затраты на ЭиТО трех существующих КОС соответствует примерно 20% годового бюджета HSDC**
- **Затраты на ЭиТО пяти КОС соответствуют примерно 90% годового бюджета HSDC**
- **Когда работать будут все 7 КОС, затраты на ЭиТО в 1,5~2 раза превысят годовой бюджет HSDC**

Можно прогнозировать, что низкий уровень тарифа на услуги канализации (природоохранного налога), установленного в размере 10% ставки тарифа на услуги водопровода, а также то, что бюджет HSDC опирается на ассигнования с общего счета бюджета городской администрации, послужит препятствием к устойчивому ведению менеджмента КХ.

Для ведения в КХ самостоятельного менеджмента совершенно необходимо взимать с пользователей издержки на очистку сточных вод на КОС. Нынешний тариф на услуги канализации (природоохранный налог, установленный Циркуляром №67 (2003)), не соответствует себестоимости очистки обычным способом активного ила. Уровень этого тарифа позволяет покрывать в основном только затраты на ЭиТО объектов водоотведения. Плата за канализацию покрывает не более 15~18% затрат на очистку сточных вод. Если исходить из предпосылки несения пользователями бремени расходов на очистку сточных вод, то необходим, следовательно, план совершенствования системы тарифов и менеджмента, который бы предусматривал введение системы тарифов на очистку сточных

вод, надлежащий уровень тарифов, а также заботу о группе населения с низкими доходами (прогрессивная система тарифов, предполагающая перекрестное субсидирование сектора домохозяйств группой населения с высокими доходами и коммерческими учреждениями).

Табл. 3.2.24 План оснащения очистных сооружений канализации в г. Ханое

Название КОС	Мощность переработки (м3/день)					
	План	В н/в	5КОС	7 КОС (Phase-1)	7 КОС (Phase-2)	7 КОС (Phase-3)
Kim Lien	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700
Truc Bac	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Сев. Thang Long	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000
Оз.Ва Mau	14,000	—	14,000	14,000	14,000	14,000
Yen-so	190,000	—	190,000	190,000	190,000	190,000
Yen-sa	270,000	—	—	135000	270,000	270,000
Pu Do	84,000	—	—	21000	42000	84,000
Итого	606,200	48,200	252,200	408,200	564,200	606,200



Рис. 3.2.11 Этапы оснащения системы канализации и связь между затратами на ЭИТО и уровнем тарифа (г. Ханой)

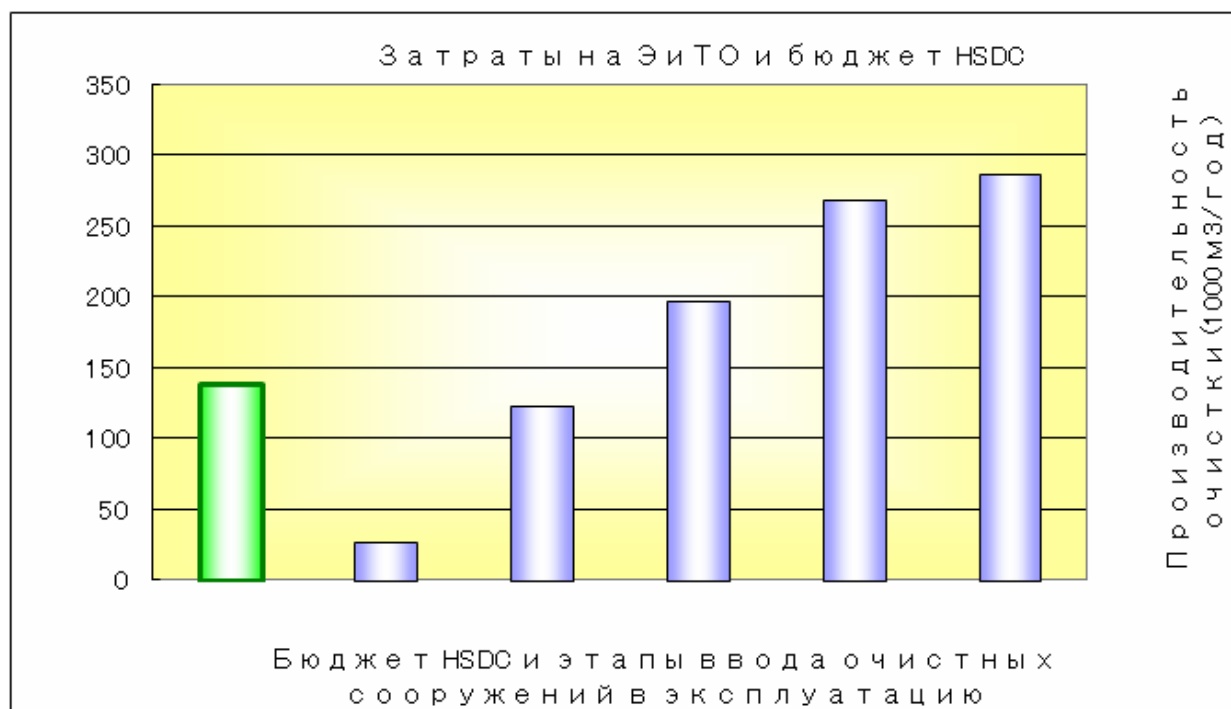


Рис. 3.2.12 План оснащения КОС и затраты на ЭиТО

(3) Затраты на ЭиТО в г. Хошимине

На рис. 3.2.13 проиллюстрирована связь между удельными затратами на очистку сточных вод, рассчитанными по затратам на ЭиТО, указанными в параграфе, посвященном разработке плана ЭиТО КОС Bing Hung (§ 3.2.2), годовой производительностью очистки и уровнем тарифа на услуги канализации (300 донгов/мес.)

Удельные затраты на очистку сточных вод снижаются по мере увеличения производительности очистки. На удельные затраты на очистку влияют также концентрация ВВ в поступающих сточных водах, интенсивность образования ила, способ переработки ила, а также применяемая система ЭиТО. Перечисленные факторы могут обуславливать изменение удельных затрат в диапазоне 50~200%.

Тариф на услуги канализации установлен на крайне низком уровне, соответствующем только 6~19% (в среднем 11%) себестоимости очистки. Помимо мер по сокращению затрат, для поддержания системы ЭиТО совершенно необходимо расширение целевой зоны, в которой будет собираться плата за канализацию, пересмотр тарифа на услуги канализации, а также дотирование с общего счета бюджета госадминистрации (справочный материал: Материал приложения 7: «Распределение обязанностей между государством и частным сектором»; Материал приложения 11: система тарифов на услуги канализации).

Возможно сократить затраты на ЭиТО за счет точного исполнения плана ЭиТО, который бы определял, соответственно производительности очистки сточных вод и интенсивности образования ила, вопросы эксплуатации оборудования, потребление

энергоносителей и материалов, систему ТО, и т.д. Пробные расчеты показывают, что в среднесрочной перспективе показатель средних затрат на очистку сточных вод можно улучшить до 2500 донгов/м³ (0,15 долл./м³).

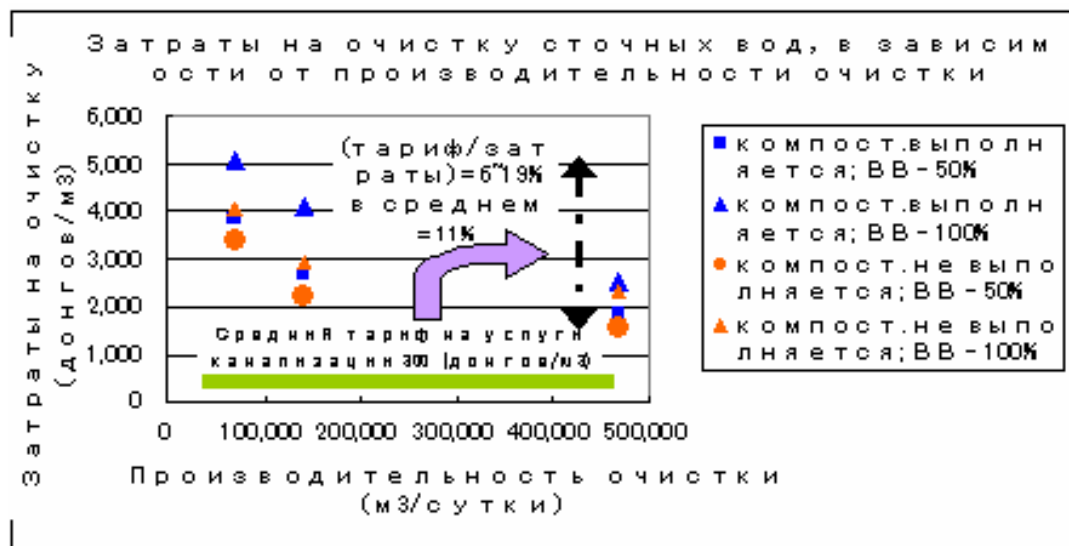


Рис. 3.2.13 Затраты на очистку сточных вод при различной производительности очистки и уровне тарифа на услуги канализации в г. Хошимине

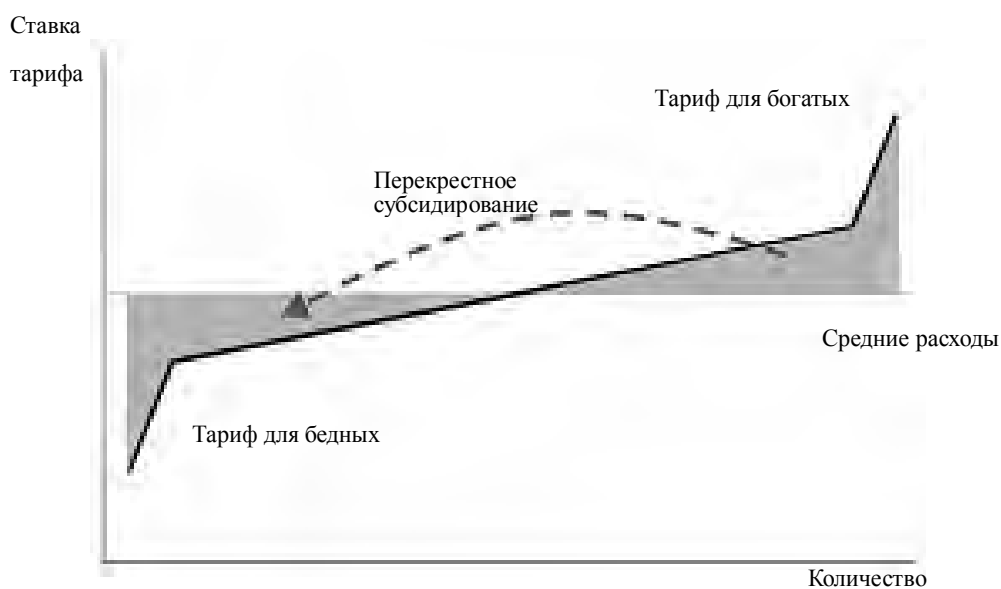
(4) Система тарифов на услуги канализации

Тарифы на услуги водопровода и канализации в г. Хошимине приведены в табл. 3.2.26. Тариф для обычных домохозяйств является прогрессивным. Тариф для коммерческих учреждений установлен на уровне тарифа для случая крупного водопользования в домохозяйствах. Тариф на услуги канализации составляет от 10 до 12% тарифа на услуги водопровода (подробнее см. § 3.1.4(4), § 3.1.3(2)).

Во многих городах развивающихся стран используются системы тарифов, адаптированные к ситуации с распространением приборов учета потребления водопроводной воды, а также системы, объединяющие деление (дробление) тарифов и прогрессивные схемы тарифов, что используется для перекрестного субсидирования групп населения с низкими доходами за счет состоятельных слоев и крупных водопользователей (коммерческих учреждений) (см. рис. 3.2.14).

Табл. 3.2.25 Тарифы на услуги водопровода и канализации в гг. Ханое и Хошимине

Раздел	г. Ханой	г. Хошимин
Водопользование домохозяйств	В случае отсутствия прибора учета водопотребления: 30000 донгов/мес.	донгов/м3 4~6 м3/ (на члена семьи/мес.) 2700
	до 16 м3 2800 донгов/м3	менее 4 м3/(на члена семьи/мес.) 5400
	17—20 м3 3500 донгов/м3	свыше 6м3/(на члена семьи/мес.) 8000
	21—35 м3 5000 донгов/м3	
	от 36 м3 7500 донгов/м3	
Водопользование промышленности	4500 донгов/м3	4500 донгов/м3
Водопользование коммерческих учреждений	7500 донгов/м3	8000 донгов/м3
Общественное водопользование	4000 донгов/м3	6000 донгов/м3
Тариф на услуги канализации	10% от ставки тарифа на услуги водопровода	12% от ставки тарифа на услуги водопровода



(Источник: Sohail, 2004)

Перекрестное субсидирование: система повышающихся тарифов блочного типа

Рис. 3.2.14 Перекрестное субсидирование по тарифам (общая концепция)

**Табл. 3.2.26 Сопоставление систем тарифов на услуги канализации в
исследованных городах**

Города	Приборный учет водопотр еб.	Без приборно го учета водопотр еб.	Сектор домохозяйств			Коммерческий сектор			Примечания
			Ед. тариф	Прогрессивный тариф	Кэфф. прогрессивности тарифа (макс./мин.)	Ед. тариф	Прогрессивный тариф	Кэфф. прогрессивности тарифа (макс./мин.)	
Jakarta		○		○	1.76		○	1.6	Домохозяйства: вместо показателя водопотребления используется показатель потребления электроэнергии Коммерческий сектор: отдельно по видам бизнеса и звездности отелей коммерч. тариф / тариф для домохозяйств (базовый тариф): 5~8 Разделение по признаку численности занятых и объему продаж Прогрессивность тарифа обеспечивается по 2 линиям: по признаку размера доходов и по объему потребления воды
Yogyakarta		○	○	○	2	(○)	(×)	—	Домохозяйства: разделение по признаку ширины прилегающей дороги
Bandung	○	○		○	По к-ву воды: 3,1~3,5 По доходу: 2,0		○	По к-ву воды: 2.75/3.33 По доходу: 1.1-1.3	Отели: разделение по звездности Домохозяйства, коммерч. сектор: разделение по размеру
Denpasar, Bali		○		○	1.67	Коммерч. (○)	Hotel (○)	Hotel -2	
Surakarta (Solo)		○	○		1.5	○		1.5	Коммерческий сектор: такой же тариф, как для домохозяйств с большим водопользованием
Banjarmasin		○	○		—	○		—	Домохозяйства: такой же тариф, как для коммерческого

									сектора
Hanoi	○	○	○		—	○		—	
Ho Chi Minh	○			○	2.96	○		—	коммерч. тариф / тариф для домохозяйств (базовый тариф): 4,5
Astana	○		○		—	○		—	коммерч. тариф / тариф для домохозяйств (базовый тариф): 4,5
Manila	○	○		○	4.2		○	1.1-1.2	Домохозяйства: вместо показателя водопотребления используется показатель потребления электроэнергии Коммерческий сектор: отдельно по видам бизнеса и звездности отелей коммерч. тариф / тариф для домохозяйств (базовый тариф): 5~8
Maynilad	○	○		○	4.2		○	1.1-1.2	Разделение по признаку численности занятых и объему продаж

(5) Уровень тарифов на услуги канализации в городах Азии

В гг. Ханое и Хошимине тариф на услуги канализации составляет ок. 0,34 долл./20м3 (расчет по курсу 1 долл. = 17500 донгов) – это даже более низкий уровень, чем в соседних Индонезии и Филиппинах (см. рис. 3.2.15). Пропорция *тариф на услуги канализации / тариф на услуги водопровода* (ок. 10%) здесь также является самой низкой.

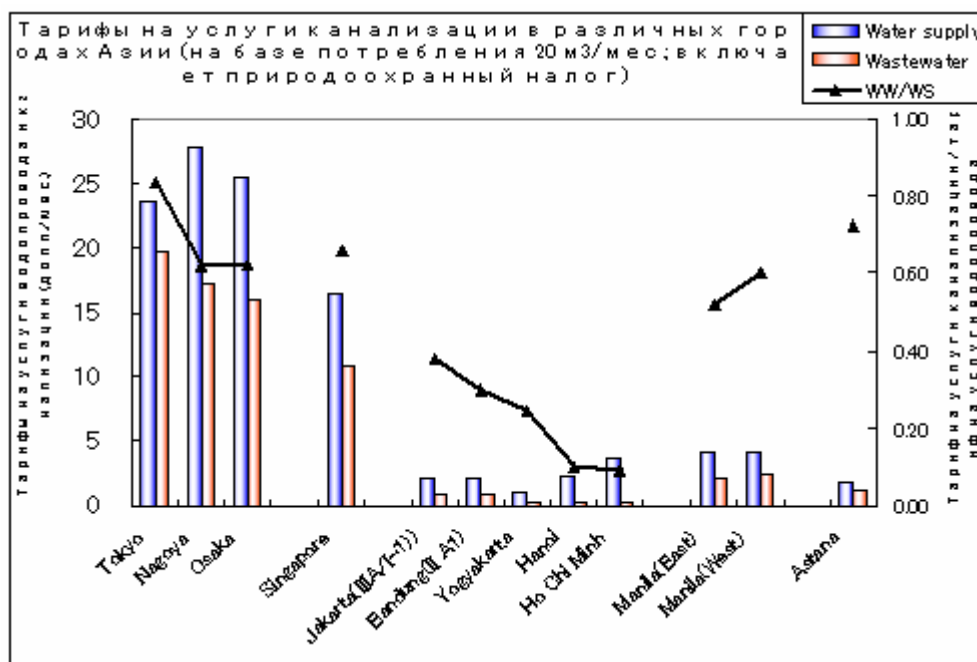


Рис. 3.2.15 Уровень тарифов на услуги водопровода и канализации в городах Азии

(б) Пробный расчет надлежащего уровня тарифа

Был выполнен расчет уровня тарифа, позволяющего устойчиво вести КХ в гг. Ханое и Хошимине. При расчете за базу была взята ныне действующая система тарифов на услуги водопровода.

Предполагаемые затраты на ЭиТО составят:

в г. Ханое – 1500~2000 донгов/м³ (см. табл. 3.2.18 и рис. 3.2.11);

в г. Хошимине – 1600~3000 донгов/м³ (рис. 3.2.13).

С учетом фактических примеров, имеющих в городах зарубежных стран, в качестве переменных были взяты уровень тарифа, пропорция между тарифами на услуги канализации и водопровода, а также влияние на семейные бюджеты домохозяйств (условно доходы семейных бюджетов были взяты как 2 млн. донгов/мес.).

Из рис. 3.2.16 видно, что для покрытия в г. Ханое затрат на ЭиТО за счет платы за канализацию средний размер тарифов на услуги канализации необходимо повысить до 30~45% ставок тарифа на услуги водопровода (при расчете было принято условное допущение, что в структуре поступлений платы за канализацию на домохозяйства приходится 70%, а на коммерческий сектор – 30%).

При этом в коммерческих зонах в центральной части города, где общий уровень тарифов и средние расценки на услуги водопровода являются высокими, затраты на ЭиТО могут быть покрыты за счет повышения среднего тарифа на услуги канализации до 25~33% ставки тарифа на услуги водопровода (на основании фактического опыта зон канализования в центральных районах городов Японии, при расчете было принято

условное допущение, что в структуре поступлений платы за канализацию на домохозяйства приходится 30%, а на коммерческий сектор – 70%). Пробный расчет показывает, что влияние такого уровня тарифа на семейные бюджеты (доля в расходах семейных бюджетов) составит 0,72~0,96%.

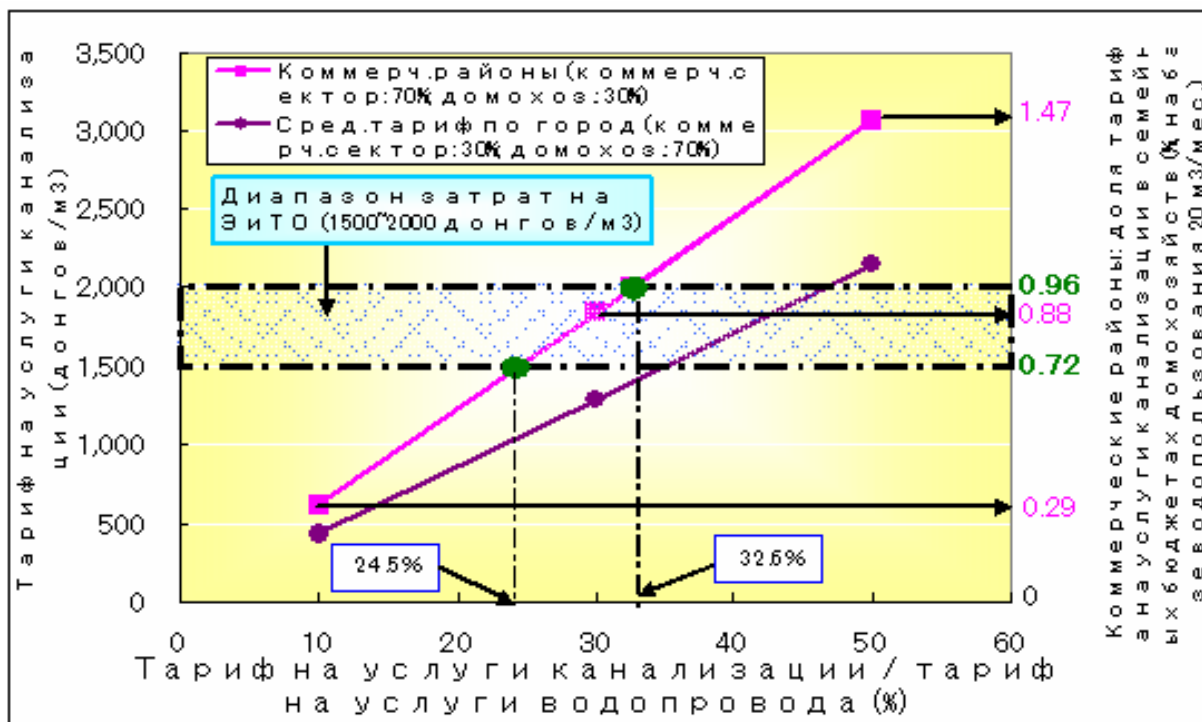


Рис. 3.2.16 Надлежащий уровень тарифа на услуги канализации в г. Ханое и доля платы за канализацию в семейных бюджетах

Как видно из рис. 3.2.17, для покрытия в г. Хошимине затрат на ЭИТО за счет платы за канализацию средний размер тарифов на услуги канализации необходимо повысить не менее чем до 50% тарифа на услуги водопровода; при этом принимается условное допущение, что в структуре поступлений платы за канализацию на домохозяйства приходится 73,8%, а на коммерческий сектор – 26,2% (по результатам анализа потребления водопроводной воды, выполненного компанией SEAWUN в 2004 г.).

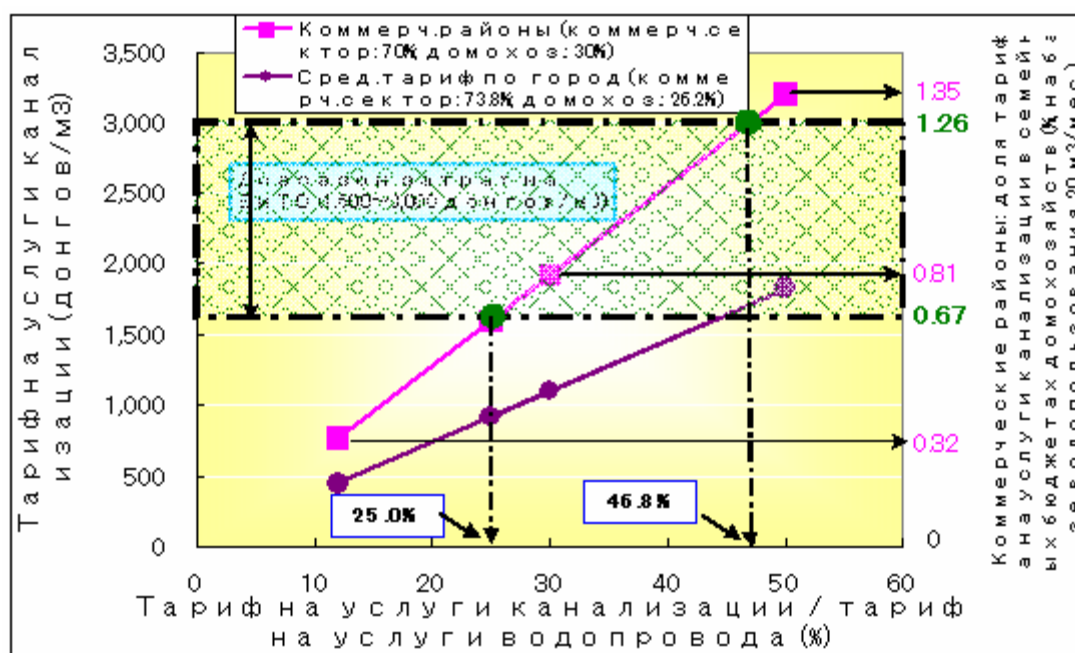


Рис. 3.2.17 Надлежащий уровень тарифа на услуги канализации в г. Хошимине и доля платы за канализацию в семейных бюджетах

При этом в коммерческой зоне в центральной части города, где общий уровень тарифов и средние расценки на услуги водопровода являются высокими, затраты на ЭиТО могут быть покрыты за счет повышения среднего тарифа на услуги канализации до 25~47% ставки тарифа на услуги водопровода (на основании фактического опыта зон канализования в центральных районах городов Японии, при расчете было принято условное допущение, что в структуре поступлений платы за канализацию на домохозяйства приходится 30%, а на коммерческий сектор – 70%). Как показывает пробный расчет, влияние такого уровня тарифа на семейные бюджеты (доля в расходах семейных бюджетов) составит 0,72~0,96%. Пробный расчет показывает, что влияние такого уровня тарифа на семейные бюджеты – 0,72~0,96%.

В любом случае, однако, при системе тарифов на услуги канализации, привязанной к тарифам на услуги водопровода, тарифы потребуются пересматривать и повышать в 3-5 раз – до уровня, существующего в Джакарте и Маниле.

В связи с этим необходимо проработать следующие подходы: ведение в среднесрочной перспективе приоритетного оснащения системы канализации в центральных районах города; дробление (по примеру Индонезии) тарифов также и по сектору домохозяйств, по признаку размера доходов – для увеличения бремени расходов групп населения с высокими доходами и облегчения бремени расходов слоев с низкими доходами. Следует также изучить вопрос об установлении различающихся между собой тарифных ставок: для коммерческого сектора и для сектора домохозяйств, низких и высоких тарифов.

При нынешнем уровне и системе тарифов жизнеспособный менеджмент финансов КХ невозможен, что негативно влияет на состояние общего счета городского бюджета. Это делает совершенно необходимым достижение понимания по поднятым вопросам от общества в целом (включая жителей), а также различные меры по сокращению затрат.

3.2.5 Повышение понимания со стороны населения и повышение уровня обслуживания населения

(1) Система канализации перехватывающего типа

В гг. Ханое и Хошимине, где улучшение общественной санитарии и экологического состояния водной среды позиционируется в качестве самой приоритетной задачи, используется система канализации перехватывающего типа (за исключением части бассейнов канализования). Системы канализации перехватывающего типа экономичны: перехватываются сточные воды уже существующих канализационных коллекторов, а также загрязненные стоки рек, поэтому необходимость в строительстве окончечных сетевых коллекторов отсутствует.

Проблема сети канализации перехватывающего типа состоит в том, что в случае увеличенного притока воды при дождях или паводках та часть сточных вод, которая превышает их проектный расход, сбрасывается без очистки. Существуют также проблемы переполнения канализационных колодцев и перелива из них сточных вод на поверхность, залива насосных станций, негативного влияния на активный ил на этапе технологического процесса очистки сточных вод, и т.д. Кроме того, осуществление при дождях прямого сброса сточных вод, расход которых превышает проектный расход перехвата (CSO: сброс сточных вод из общесплавной системы канализации в результате ее переполнения при дождях), приводит к тому, что получаемый за счет системы канализации эффект улучшения состояния водной среды оказывается ограниченным.

Система канализации перехватывающего типа – это канализация переходного типа, промежуточное звено на пути к формированию *стандартной системы канализации*, как именуют существующие в развитых странах общесплавные и отдельные системы канализации, подсоединенные к выпусками внутридомовых канализаций.

(2) Совершенствование функций системы канализации. Прием фекалий

Так как система канализации перехватывающего типа собирает сточные воды из существующих канализационных коллекторов, эффект улучшения качества воды проявляется в масштабе широкого региона. Однако, так как каждый отдельный дом при этом не подсоединен к общественной системе канализации, внутридомовое водоотведение остается таким же, как и до создания системы канализации, и в некоторых районах эффект от системы канализации не ощущается.

Обслуживание септиктеков и окончательное удаление фекалий является обременительной для жителей проблемой. В интересах обслуживания жителей необходимо создать систему оценки функции отведения сточных вод коллекторами и систему техобслуживания коллекторов, а также разработать план строительства окончательных сетевых коллекторов, подобный плану поэтапного оснащения коллекторной сети городской канализации г. Гаосюн (Тайвань) (см. справочный материал 5.3), одновременно пересмотрев вопрос, касающийся обязательности установки септиктеков.

Кроме того, в районах Ханоя и Хошимина, расположенных в низменной местности, серьезное негативное влияние на быт граждан и движение транспорта оказывают наводнения. В качестве локальной меры по борьбе с наводнениями эффективны дождеприемники и малые насосные станции; по мере улучшения состояния водной среды, однако, все более остро будет вставать проблема сброса сточных вод из общесплавной системы канализации при ее переполнении

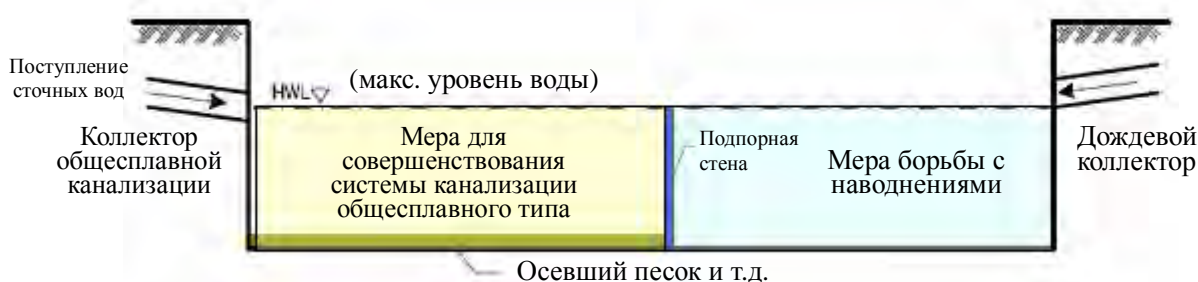


Рис. 3.2.18 Технология, объединяющая меры борьбы с наводнениями и меры для недопущения сброса сточных вод из общесплавной системы канализации при ее переполнении (концептуальная схема)

В качестве методики усовершенствования общесплавной системы канализации применяют технологию, предусматривающую использование бассейнов регулирования ливневого стока, служащих для предотвращения наводнений, также и в качестве дождеприемников, предназначенных для аккумуляции первоначальных дождевых стоков.

Система канализации перехватывающего типа позволяет при невысоких затратах и за короткий срок получить эффект улучшения общественной санитарии и экологического состояния водной среды, однако оставляет нерешенной проблему удаления и переработки фекалий, а также проблему сброса сточных вод из общесплавной системы канализации при ее переполнении. Желательно наличие среднесрочной стратегии, ориентированной на усовершенствование системы канализации перехватывающего типа до уровня стандартной системы канализации, в увязке с мерами борьбы с наводнениями и с

проектами градостроительного развития.

(3) Понимание со стороны жителей. Обучение жителей

В ходе проведенных исследований выявился низкий уровень сознательности граждан в вопросах улучшения состояния водной среды и роли системы канализации. При исследовании уровня доступности услуг канализации по цене выяснилось, что плата за водопровод составляет ок. 3% расходов семейных бюджетов.

Субъективно приемлемый для граждан уровень тарифа на услуги канализации составляет ок. 0,1~0,2% расходов семейных бюджетов (см. рис. 3.1.32). При этом часть граждан – безотносительно к уровню доходов – продемонстрировала более зрелое понимание, назвав уровень в 0,5~0,8%.

Понимание со стороны граждан оказывает широкое влияние на строительство, использование и менеджмент КХ. Это делает необходимым системное просвещение и обучение населения по темам, касающимся необходимости очистки сточных вод. Эффективные подходы такой деятельности – опосредованное превращение названных вопросов в предмет обсуждения в семьях через проведение публичных занятий в начальных школах, через детей дошкольного возраста, а также обучение домохозяек, остро ощущающих влияние проблем общественной санитарии, проведение «открытых школ» с демонстрацией живых организмов, обитающих в водоемах и рядом с ними.



Рис. 3.2.19 Занятие с использованием сменяющихся картинок-иллюстраций (Япония)



Рис. 3.2.20 Публичный семинар (Индонезия)

3.2.6 Взаимодействие заинтересованных организаций

(1) Взаимодействие государства и частного сектора

В Ханое для строительства КОС Yen So применена схема, согласно которой данный объект будет построен частной компанией на условии передачи ей прав на застройку района. В Ханое и Хошимине намечаемое строительство крупных канализационных очистных сооружений потребует колоссальных денежных средств, и одной из эффективных методик оснащения системы канализации является обеспечение строительства КОС частным сектором, на условии передачи ему прав на застройку и хозяйственное освоение района – как в случае КОС Yen So. Кроме того, следует также проработать вариант строительства и ЭИТО КОС за счет внедрения частных капиталов (схема «BOT» и др.).

В интересах поддержания социально важных функций КХ, на существующих канализационных объектах также необходимо внедрение энергии и динамизма частных компаний и сокращение затрат на ЭИТО. Можно предложить различные схемы привлечения частного сектора: от рассчитанных на несколько лет договоров поручения ведения комплексного ЭИТО до схем концессий и полной приватизации.

(2) Увязка с сокращением затрат на оснащение системы канализации и с проектами градостроительного развития

В Ханое продвигается реализация крупномасштабных проектов градостроительного развития. Для оснащения сетевых объектов канализации, которые бы были увязаны с планом развития системы канализации, необходимо требовать от застройщиков несения соответствующих доленых расходов (в форме «девелоперских взносов» и т.д.), исходя при этом из той концепции, что бремя расходов должны нести бенефициары. С точки зрения застройщиков подобный подход также является рациональным, т.к. позволяет им снизить бремя расходов на строительство и ЭИТО индивидуальных очистных сооружений.



Рис. 3.2.21
Градостроительное
развитие в г. Ханое

(3) Взаимодействие заинтересованных подразделений госадминистрации

Регламентация деятельности граждан и хозяйственных объектов посредством

муниципального постановления о КХ позволяет добиться оздоровления менеджмента и ЭИТО объектов КХ. Кислотно-основные свойства сточных водах (рН), содержащиеся в сточных водах масла, тяжелые металлы, химические вещества, высокие концентрации органических веществ и т.д. вызывают коррозию бетонных конструкций, влияют на систему очистки воды, на рециклирование ила, и т.д. Необходимо принятие нормативов на качество сточных вод хозяйственных объектов, отводимых в систему канализации, и создание системы мониторинга. Наложение штрафов (платежей за плохое качество воды) на хозяйственные объекты, допускающие превышение нормативов по БПК и ВВ, которые могут быть удалены способом биологической очистки, приведет к принятию хозяйственными объектами мер по очистке своих сточных вод, к снижению бремени расходов на управление КОС, а также к поступлению платежей в городской бюджет.

Строительство и менеджмент КХ курируются городским Народным комитетом, Департаментом строительства, Ханойской канализационно-водоотводной компанией и компанией HSDC . Для эксплуатации и техобслуживания канализационных коллекторов и очистных сооружений компания HSDC создала отдельное предприятие, которому поручена деятельность по управлению водоотведением и по очистке сточных вод. Так как в одиночку институционализировать вышеизложенные меры и политику компания HSDC не может, необходимо, чтобы подобное преобразование в институциональную систему было выполнено в условиях широкого межведомственного взаимодействия, совместно со структурами, отвечающими за госуправление КХ – с Народным комитетом, природоохранным подразделением госадминистрации, Департаментом строительства и Ханойской канализационно-водоотводной компанией.

ГЛАВА 4 ПЛАН МЕНЕДЖМЕНТА, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ Г. АСТАНЫ

4.1 Современное состояние систем водопровода и канализации

Отчет о современном состоянии водопровода и канализации г. Астаны составлен на основе прежних отчетов исследований и проектировочных отчетов ЛСА, отчетов исследований, проведенных другими организациями, интервьюирования участников ныне реализуемого проекта иенового займа для Казахстана, а также информации, собранной в интернете.

(1) Общее описание условий водоснабжения и водоотведения, а также водопроводно-канализационного хозяйства

После того, как в 1997 г. столица Казахстана была официально перенесена из Алматы в Астану, и в 2000 г. в результате проведенного ЛСА исследования был разработан Генеральный план развития новой столицы, продолжается стремительное градостроительное развитие Астаны. Сообщается, что на апрель 2008 г. население Астаны составляло 610 679 чел. Через Астану и рядом с ней протекают 3 основные реки: р. Ишим (протекает через город в направлении с востока на запад), р. Селеты (протекает к северу от Астаны) и р. Нура (к югу от Астаны). В 50 км к востоку от центра города расположено искусственное Вячеславское водохранилище, пополняющееся водой из р. Ишим и служащее основным источником снабжения Астаны водопроводной водой. Расположенное в 6 км к юго-западу от центра города озеро-накопитель Талдыколь служит конечным пунктом сброса очищенных сточных вод с существующих канализационных очистных сооружений.

Для использования вод р. Нура в целях водопроводного снабжения Астаны был построен канал Нура-Ишим, который, однако, не эксплуатируется в связи с загрязненностью Нуры ртутью. Качество воды в р. Ишим контролируется посредством регулярного мониторинга, осуществляемого органом гидрометеорологического мониторинга. Результаты мониторинга приведены ниже.

Деятельностью по обеспечению г. Астаны услугами водопровода и канализации занимается ГКП «Астана Су Арнасы» – муниципальное предприятие, созданное полностью на инвестиции городского акимата Астаны. «Астана Су Арнасы» функционирует на принципах самоокупаемости и взимает плату за услуги водопровода. При этом, хотя «Астана Су Арнасы» обладает полномочиями по принятию решений в отношении повседневной оперативной деятельности,

полномочия по планированию капиталовложений, найму персонала, установлению тарифов и установлению заработной платы персонала находятся в руках акимата Астаны.

Табл. 4.1.1 Экологическое состояние водной среды в районе Астаны

Точка мониторинга	БПК (мг/л)	ХПК (мг/л)	ВВ (мг/л)
ПДК для поверхностных вод питьевого назначения	3.0	15	Не назначена
Вячеславское водохранилище	0.8	23	0.7
р. Ишим (пос. Тельмана)	1.6	22	0.5
р. Ишим (г. Астана)	2.7	24	1.1
р. Ишим (пос. им. Кирова)	2.0	23	1.3

* Отчет ТЭО ЛСА (2000 г.)

Водопроводное хозяйство Астаны функционирует с 1937 г. В 1969 г. были построены водопроводные очистные сооружения, проектная мощность которых в 1982 г. была доведена до 200 тыс. м³/сутки и находится на этом уровне до настоящего времени. Фактически они эксплуатируются с производительностью 120~140 тыс. м³/сутки и сильно изношены. По проекту иенового займа продвигается реконструкция и расширение этих объектов. Содержание, техобслуживание и ремонт объектов городской распределительной водопроводной сети надлежащим образом не ведутся, и оценочный уровень потерь воды в сети составляет ок. 26%. Кроме того, по оценке, дополнительно теряется еще ок. 20% воды из-за отсутствия у потребителей менталитета водосбережения и в результате потерь на объектах водоснабжения. В таблице ниже указан прогноз спроса и предложения на воду в г. Астане.

Табл. 4.1.2 Спрос на воду в г. Астана (на исходную воду для водопровода)

Рубрика	2000 г.	2010 г.	2020 г.	2030 г.
Численность населения (чел.)	331,000	490,000	690,000	800,000
Водопользование (м ³ /сутки)		175,100	243,700	295,300
питьевая вода (м ³ /сутки)		151,700	217,100	264,600
технич. вода (м ³ /сутки)		23,400	26,600	30,700

* Отчет ТЭО ЛСА (2000 г.)

Согласно отчету ЛСА об итогах разработки Генерального плана развития Астаны (2000 г.), общая протяженность существующей в Астане распределительной сети водопровода составляет 489,3 км (коллекторы диаметром 50~1000 мм). Используются

в основном стальные и чугунные трубы. В некоторых районах используются асбестоцементные и полиэтиленовые трубы. В рамках ныне осуществляемого проекта иенового займа реализуется план по модернизации объектов водоснабжения (см. таблицу ниже).

С другой стороны, степень охвата услугами канализации в Астане в 2000 г. достигла 72%, а к 2030 г. планируется увеличение этого показателя до 97%.

Табл. 4.1.3 Краткие сведения об объектах водопроводного хозяйства, сооружаемых по проекту иенового займа

Объект	Характеристика
Водозаборные сооружения	Производительность водозабора: 210 000 м ³ /сутки Водозаборные насосы: 36.5 м ³ /сутки x 6 ед. (включ. 2 резервных)
Водоочистные сооружения	Производительность очистки: новое строительство очистных сооружений мощностью 105 000 м ³ /сутки (дополнительно) Способ очистки: способом скорого фильтрования Внедрение централизованной системы диспетчерского контроля (на основе SCADA)
Водораспределительные объекты	Замена электрооборудования подкачивающих насосных станций Строительство новых водораспределительных сетей: коллекторы диаметром 1000 мм x 5,6 км Замена водораспределительных сетей: коллекторы диаметром 100 ~ 1000 мм x 100 км
Эксплуатационно-техническое оборудование	Поставка и монтаж приборов учета потребления водопроводной воды в индивидуальных домах: 152 000 ед. Поставка и монтаж общедомовых приборов учета потребления водопроводной воды в многоквартирных домах: 152 000 ед.

* Отчет ТЭО ЛСА (2000 г.)

Табл. 4.1.4 План развития системы канализации Астаны

Рубрика	1999 г.	2010 г.	2020 г.	2030 г.
Плановая численность населения (чел.)	331,000	490,000	690,000	800,000
Численность населения в бассейне канализования	306,249	474,537	666,933	780,525

(чел.)				
Численность населения, имеющего доступ к системе канализации (%)	220,100	421,400	641,700	760,000
Коэффициент охвата услугами канализации (%)	72	88	96	97

* Отчет ТЭО ЛСА (2000 г.)

Загрязненные стоки г. Астаны подаются на канализационные очистные сооружения (КОС), расположенные на берегу озера-накопителя Талдыколь, и после очистки выпускаются в Талдыколь. В настоящее время разрабатывается проект создания в районе Талдыколя рекреационной зоны, и реализуется проект очистки иловых отложений этого озера-накопителя (проект в обиходе именуют «московским»). По иеновому проекту осуществляется наращивание функций очистки загрязненных вод за счет модернизации нынешних канализационно-очистных сооружений, увеличения прудов-отстойников и строительства нового цеха по обезвоживанию иловых осадков. В таблице ниже в обобщенной форме указано содержание проекта иенового займа.

Табл. 4.1.5 Краткие сведения об объектах канализации, сооружаемых по проекту иенового займа

Объект	Краткие сведения
Канализационные очистные сооружения	Модернизация объекта (мощность очистки: 136 000 м ³ /сутки) Замена подъемного насосного оборудования: 0,9 м ³ /сек., 0,45 м ³ /сек. × по 2 ед. Отстойники (первичный, вторичный) × по 2 вновь сооруженных Отстойники (первичный, вторичный), замена электрооборудования реакционного резервуара Замена выпускного насосного оборудования: 0,45 м ³ /сек., 0,9 м ³ /сек. и 1,33 м ³ /сек. × по 2 ед. Замена трубопроводов внутри КОС: коллекторы диаметром 200 ~ 2000 мм × 3000 м
Объекты переработки ила	Замена электрооборудования гравитационного илоуплотнителя Монтаж нового оборудования механического уплотнения ила: 75 м ³ /ч × 3 ед.

	Замена электрооборудования септиктенка сбраживания ила, замена котлового оборудования Монтаж нового оборудования обезвоживания ила
Сетевые объекты	Замена электрооборудования подкачивающих насосных станций: 17 ед. Замена канализационных коллекторов: коллекторы диаметром 100 ~ 800 мм × 21 км Замена крышек смотровых люков: 5300 точек

* Отчет ТЭО ЛСА (2000 г.)

(2) Современное положение с ЭиТО

В связи с вопросом о современном положении с ЭиТО объектов водопровода и канализации (ВК) в г. Астане, ниже рассмотрены условия, в которых ведется деятельность ГКП «Астана Су Арнасы», являющегося субъектом оказания услуг в сфере ВК.

Как выше отмечалось, канализационно-водопроводным хозяйством в Астане занимается «Астана Су Арнасы» – государственное коммунальное предприятие, весь уставной капитал которого внесен городским акиматом Астаны. Деятельность «Астана Су Арнасы» ведется на принципах самоокупаемости. Все имущество «Астана Су Арнасы» принадлежат городскому акимату, а самому ГКП поручено хозяйственное управление этим имуществом. При этом полномочия по принятию решений, делегированные «Астана Су Арнасы», практически полностью ограничиваются вопросами повседневной оперативной деятельности, а полномочия по утверждению бизнес-планов и организационных планов находятся у акимата Астаны. По этой причине в финансовом аспекте «Астана Су Арнасы» зависит от субсидий городского акимата, а имеющийся у персонала ГКП потенциал бизнес-администрирования является слабым. В табл. 4.1.6 приведен состав персонала ГКП «Астана Су Арнасы».

Табл. 4.1.6 Численность персонала «Астана Су Арнасы» (на 2000 г.)

Вид деятельности	Числ. персон	Примечания	Вид работы	Числ. персонала	Примечания
Головной офис «Астана Су Арнасы»	416		Водозаборная станция	15	
Водопроводная	15		Административно	2	

распределительная сеть – 1				е подразделение	
Водопроводная распределительная сеть – 1	15			Управленцы	1
Сеть канализационных коллекторов	108			Инженеры	1
Аварийная бригада	24	Единая для служб водопрово да и канализаци и		Эксплуатационное подразделение	8
Механические мастерские	10	См. выше		Операторы	8
Служба глав. механика	150	См. выше		Ремонтники	3
Служба глав. энергетика	60	См. выше		Др. персонал	2
Ремонт, строительство	34	См. выше		Канализационны е очистные сооружения	90
Насосно-фильтровальн ая станция	84			Административно е подразделение	4
Административное подразделение	5			Управленцы	1
Управленцы	1			Инженеры	3
Инженеры	4			Эксплуатационное подразделение	44
Эксплуатационное подразделение	29	4 бригады		Инженеры	4
Инженеры	4			Операторы	40
Операторы	25			Лаборатория	11
Лаборатория	21			Заведующий	1
Заведующий	1			Инженеры	2
Инженеры	3			Лаборанты	8

Лаборанты	8	Ремонтный персонал	21
Сменный персонал	9	Др. персонал	10
Ремонтный персонал	20		
Др. персонал	9	Итого	605

(3) Проблемы и задачи ЭиТО

Ниже перечислены проблемы и задачи ЭиТО сооружений канализации в г. Астане.

- Среднесуточный годовой приток сточных вод на канализационно-очистные сооружения составляет 100 тыс. м³/сутки, причем весной в связи с таянием снегов он увеличивается до 120 тыс. м³/сутки (максимально до 158 тыс. м³/сутки).
- На КОС на очистку 1 м³ сточных вод затрачивают в среднем 0,5 кВт электроэнергии. Это на 0,3~0,4 кВт/м³ больше, чем на обычных станциях очистки сточных вод. Проблемы заключаются в наличии канализационных насосных станций (КНС), в 100%-нормальной величине коэффициента рециркуляции активного ила, в низком КПД нагнетательной установки.
- Астана расположена на территории с ровным рельефом, и в случае отсутствия подкачивающих насосных станций (ПНС) трубопроводы пришлось бы сильно заглублять в землю. По этой причине эксплуатируется свыше 30 ПНС, что создает проблему повышенного расхода электроэнергии на транспортировку загрязненных стоков.
- Осуществляется модернизация котлов, работающих на каменном угле. В Астане возможно снабжение каменным углем по исключительно низким ценам, и задачей является принятие природоохранных мер, связанных с отходящими газами.
- Неприятные запахи, источником которых являются сооружения КОС (в частности, иловые площадки), распространяются более чем на 1,5 км, вызывая много жалоб со стороны проживающих поблизости жителей.

4.2 План ЭиТО системы канализации

(1) Результаты исследований в Индонезии и Вьетнаме

Внедрение на канализационных очистных сооружениях (КОС) надлежащих систем, учитывающих будущие условия эксплуатации, делает возможным стабильное оперативное управление КОС. Важно также, чтобы проектирование объектов велось с учетом аспекта управления кризисами. В табл. 4.2.1 ниже приведены фактические примеры результативных технических мер, выявленных в ходе недавних исследований на месте в Индонезии и Вьетнаме. В следующем параграфе предложен план ЭиТО КОС г. Астаны, инкорпорирующий подобные результативные технические меры.

Табл. 4.2.1 Фактические примеры результативных технических мер на канализационных очистных сооружениях, выявленные в Индонезии и Вьетнаме

Раздел	Содержание	Повышение эффективности управления	Удлинение срока эксплуатации объектов	Повышение безопасности	Сокращение затрат	Понимание со стороны граждан
Проектирование объектов	Внедрение в диспетчерских простых систем SCADA • Добавление функции отслеживания тенденций, системы оцифровки форм различной отчетности и использования их в электронном виде	○		○		
	Сокращение и упрощение объектов гражданского строительства • Применение моделей принимающего и трансформаторного электрооборудования, предназначенных для наружной установки • Уменьшение числа затворов и ограждений за счет упорядочения числа бассейнов на объекте	○			○	
	Учет при внедрении оборудования надлежащего баланса между механизацией и ручными операциями	○			○	
	Дублирование систем в соответствии с важностью оборудования		○	○		
	Внедрение КИП, показывающих индикаторы управления	○		○		
	Использование системы очистки в отстойных прудах (с учетом качества воды и площади объекта)	○			○	
	Применение иловых площадок (с учетом погодных-климатических условий и площади объекта) • Продолжение эксплуатации существующих сооружений, с параллельным использованием установки обезвоживания	○			○	
Проектирование оборудования	Применение аппаратуры, не нуждающейся в охлаждающей воде • Аварийные электрогенераторы с воздушным охлаждением • Механические уплотнения сухого типа	○	○			
	Внедрение оборудования кондиционирования воздуха в электрощитовых • Мера для защиты многочисленных полупроводниковых деталей от температурного воздействия		○			
Меры для начального периода эксплуатации	Применение компактных моделей аппаратуры, подходящих для начального периода эксплуатации объекта • Аппаратура, хорошо подходящая для эксплуатации в прерывистом режиме и легкая в регулировке	○			○	
Меры борьбы с заливами водой	Меры борьбы с заливами насосных станций водой • Надземный монтаж электрооборудования и КИПа • Применение в важном оборудовании гидроизолирующих кожухов		○	○		

Меры для предотвращения неприятных запахов	Укрытие крышками мест, где образуются агрессивные газы, и установка там оборудования дезодорации		○	○	○	○
Антикоррозийные меры	Применение коррозиестойких материалов (армированных пластмасс и др.) Нанесение коррозиестойких покрытий		○	○		
Меры по защите окружающей среды	Забота о ландшафтном дизайне: высадка растений Просвещение по вопросам улучшения окружающей среды					○
Меры, касающиеся ЭиТО	Централизованное управление множественными объектами (дистанционный диспетчерский контроль / централизованное выполнение анализов воды)	○			○	
	Применение облегченных материалов (применение армированных пластмасс и т.д. в корзинах для забора нечистот и для крышек, требующих выполнения операций по открыванию-закрыванию)	○		○		

(2) Предложение плана ЭиТО канализационных очистных сооружений г. Астаны

1) Краткая характеристика очистных сооружений канализации

Астана расположена на территории с ровным рельефом, поэтому в случае отсутствия подкачивающих канализационных насосных станций (КНС) канализационные коллекторы пришлось бы сильно заглублять в землю. По состоянию на март 2003 г. эксплуатировалось 37 подкачивающих КНС. Очистка канализационных стоков на канализационных очистных сооружениях (КОС) осуществляется с использованием стандартного способа активного ила. Максимальная номинальная суточная мощность очистки существующих КОС составляет 136 тыс. м³/сутки, общая протяженность существующих канализационных коллекторов – 227 км. Очищенные сточные воды выпускаются в специальное озеро-накопитель Талдыколь. Это озеро-накопитель является бессточным, поэтому предусмотрена возможность при необходимости сбрасывать из него воду через аварийные сифонные коллекторы на прилегающие болотно-луговые угодья. Сбрасываемые таким образом воды попадают через заболоченную местность в р. Ишим. Ил, образующийся в процессе очистки канализационных стоков, подвергается окончательному удалению на территории КОС.

По своему составу поступающие на КОС сточные воды схожи с обычными бытовыми канализационными стоками. При имеющейся у КОС мощности очистки в 136 тыс. м³/сутки среднесуточный приток сточных вод составляет 100 тыс. м³/сутки. Ранней весной, когда происходит таяние снегов, объем поступающих на КОС стоков возрастает. В 2000~2001 гг. был зарегистрирован рекордный расход: 158 тыс. м³/сутки. Показатели качества выпускаемой с КОС воды по БПК и ВВ составляют не более 20 мг/л, что является достаточным

показателем очистки для способа активного ила. Обеззараживание выпускаемой в Талдыколь воды хлорированием не выполняется, т.к. обязательность такой процедуры не предусмотрена. По этой причине в воде высока концентрация бактерий группы кишечной палочки. В результате естественной очистки качество воды в оз. Талдыколь лучше, чем качество воды, сбрасываемой сюда с КОС.

Практически все подкачивающие КНС сооружены опускным способом, с применением кессонов. Подземную конструкцию подкачивающих КНС образуют железобетонные элементы кругового очертания. Верхняя часть конструкции на малых КНС выполнена в виде кирпичного однослойного свода того же диаметра, что и у подземной части. КНС среднего размера, построенные давно, имеют, аналогично небольшим станциям, кирпичный свод, а сравнительно недавно построенные станции имеют прямоугольное сечение. На малых и средних КНС используются горизонтальные центробежные насосы, на крупных КНС – вертикальные диагонально-центробежные насосы. Ни одна из КНС не оснащена отстойным бассейном, и сточные воды подаются непосредственно на КОС.

Управление работой малых КНС осуществляется в режиме периодических обходов. На средних и крупных КНС эксплуатационно-технический персонал ведет постоянное круглосуточное дежурство в три смены.

В табл. 4.2.2 указаны основные сведения о канализационных очистных сооружениях г. Астаны, а на рис. 4.2.1 указан технологический процесс очистки сточных вод.

Табл. 4.2.2 Основные сведения о канализационных очистных сооружениях г. Астаны

Рубрика	Содержание
Занимаемая территория	Ок. 43 га
Способ сбора и канализования канализационных стоков	Способ раздельного канализования
Способ очистки/переработки	Способ очистки воды: стандартный способ активного ила Способ переработки ила: уплотнение + анаэробное сбраживание + механическое обезвоживание
Пункт сброса очищенной воды	Озеро-накопитель Талдыколь
Плановая численность населения	490 тыс. чел. (2010 г.); 800 тыс. чел. (2030 г.)



Рис. 4.2.1 Технологический процесс очистки сточных вод на очистных сооружениях г. Астаны

В таблицах ниже указаны проектный расход сточных вод, проектное качество сточных вод после очистки, а также проектное количество ила, образующегося на КОС.

Табл. 4.2.3 Проектный расход сточных вод

Пункт	Расход сточных вод	
	м3/сутки	м3/ч
Среднесуточный расход	114,000	4,750.0
Макс. суточный расход	136,000	5,666.7
Макс. часовой расход	200,000	8,333.3

Табл. 4.2.4 Проектное качество сточных вод после очистки

Показатель	В поступающих стоках (мг/л)	Первичная очистка		Вторичная очистка		Коэффициент совокупного удаления загрязнений
		Коэфф. очистки	Вода после очистки (мг/л)	Коэфф. очистки	Вода после очистки (мг/л)	
БПК	170	30%	119	83.2%	20	88%
ВВ	210	40%	126	84.1%	20	90%

Табл. 4.2.5 Проектный объем ила, образующегося на КОС

Вещество	Интенсивность образования ила (м3/сутки)	Интенсивность образования твердого вещества (т/сутки)	Влажность (%)
Уплотненный ил	546	27.3	95
Сброженный ил	546	16.4	97
Кек	74	14.7	80

2) Система ЭиТО

В табл. 4.2.6 и на рис. 4.2.2 показано распределение служебных обязанностей в подразделениях по ЭиТО КОС г. Астаны, а также схема системы ЭиТО.

Табл. 4.2.6 Распределение служебных обязанностей в рамках системы ЭиТО

Сфера ответственности	Содержание служебных обязанностей
Генеральный руководитель	Общее руководство хозяйственной деятельностью
Зам. генерального руководителя	Помощник генерального руководителя
Общие вопросы	Управление материально-техническим снабжением и общее делопроизводство
Оперативное управление	Оперативное управление очистными сооружениями, а также контроль и обходы объектов Оперативное управление объектами переработки ила, а также контроль и обходы объектов Анализ качества воды
Техобслуживание	Выполнение на КОС техосмотров, ремонтно-восстановительных работ и т.д.
Служба охраны, уход за территорией	Охрана, уход за территорией объекта (уход за зелеными насаждениями, уборка территории)

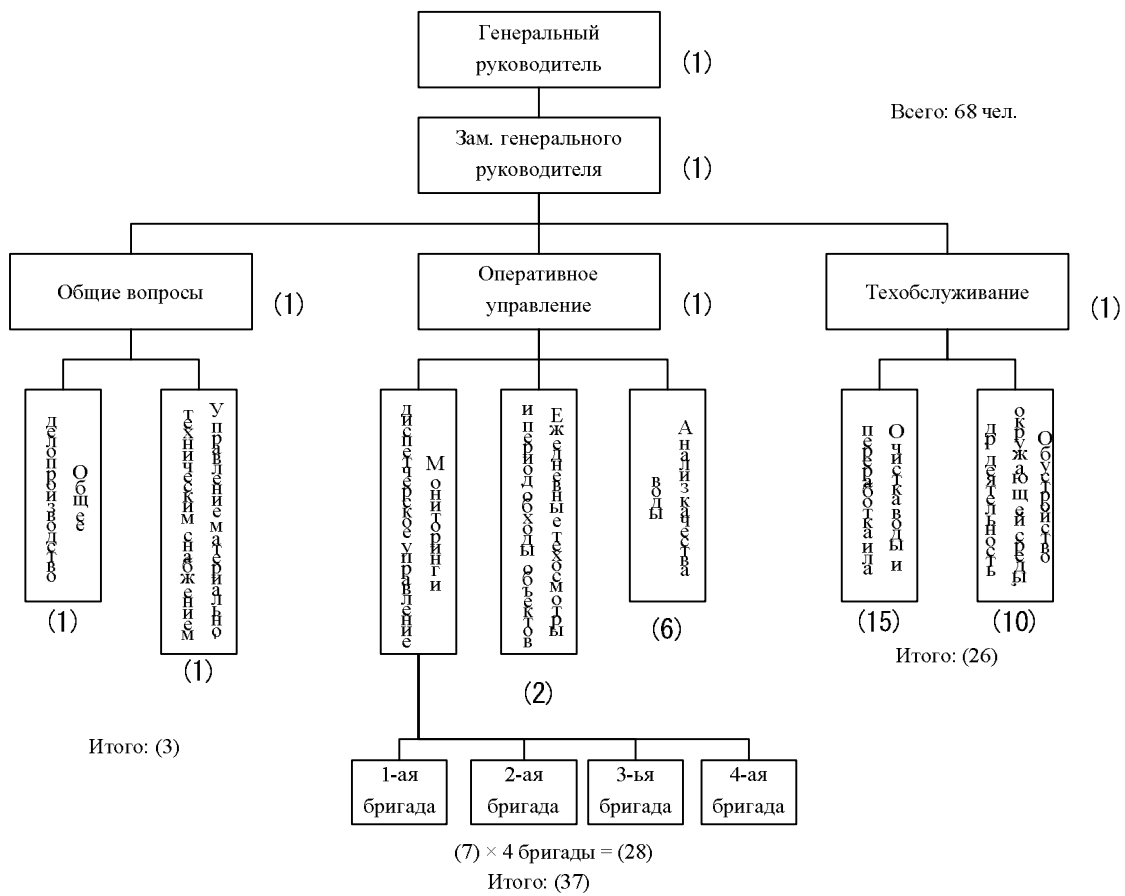


Рис. 4.2.2 Схема системы ЭиТО
канализационных очистных сооружений г. Астаны

**Табл. 4.2.7 Эксплуатационно-технический персонал
канализационных очистных сооружений г. Астаны**

Служебные обязанности	Должность		Чел.	Примечания	
Высшие руководители	Генеральный руководитель		1		
	Зам. генерального руководителя		1		
Общие вопросы	Руководитель		1		
	Общее делопроизводство		1		
	Материально-техническое снабжение		1		
Оперативное управление	Мониторинг / диспетчерское управление	Ответственный сотрудник	1		
		Старший сотрудник	1		
		Начальники бригад	4	1 чел. × 4 бригады	
		Операторы	8	2 чел. × 4 бригады	
		Рабочие	16	4 чел. × 4 бригады	
	Ежедневный техосмотр и периодическое инспектирование	Техники		2	
		Анализ качества воды	Ответственный сотрудник	1	
	Лаборанты		3		
	Рабочие		2		
	Техобслуживание	Очистка воды и переработка ила	Ответственный сотрудник	1	
Старшие сотрудники			2		
Техники			2		
Рабочие			10		
Охранная деятельность и уход за территорией объекта	Уход за территорией	Ответственный сотрудник	1		
		Рабочие	5		
	Охрана	Охранники	4	1 чел. × 4 группы	
Итого			68		

3) Методика оперативного управления канализационными очистными сооружениями

① Разработка и реализация плана оперативного управления

Целью ЭиТО КОС является исчерпывающая реализация функций по очистке сточных вод, обеспечение общественной санитарии и внесение вклада в охрану и поддержание качества воды в общественных водоемах. Обеспечение на КОС г. Астаны проектного качества очищенной воды будет способствовать снижению экологической нагрузки на озеро-накопитель Талдыколь.

При разработке плана оперативного управления будет систематизирована проектировочная документация, а также чертежи и спецификации законченных объектов, и будет составлено руководство по рабочему управлению оборудованием и приборами, позволяющее обеспечивать соблюдение нормативов на качество воды.

В руководстве по рабочему управлению будут определены индикаторы управления, позволяющие реализовать функциональные возможности различных объектов и оборудования, обеспечивать хорошее качество выпускаемой с КОС воды. При повседневных обходах объектов КОС, при

выполнении исследований качества воды, при осуществлении в центральной диспетчерской контроле за оборудованием внимание будет обращать на эти заданные индикаторы управления, и будет поддерживаться благоприятный диапазон рабочих режимов. При выходе за рамки этого диапазона будут выявляться причины отклонения, и выполняться действия для возвращения в благоприятный диапазон рабочих режимов.

Относительно количества потребления электроэнергии, химикатов и др. энергоносителей и материалов: план будет сопоставляться с текущей ситуацией, и будут прилагаться усилия к недопущению неоправданных потерь и к эксплуатации оборудования с хорошим кпд.

② Управление качеством воды в соответствии с ситуацией на КОС

По мере расширения охвата услугами канализации меняются расход и качество поступающих на КОС сточных вод. Поэтому при управлении качеством воды соответственно этим изменениям будут пересматриваться, задаваться и уточняться вопросы, касающиеся использования прудов и бассейнов, количества подачи материала на очистку, степени концентрации ила, и др.

В случае КОС г. Астаны особое внимание будет обращено на следующее.

- Расход притока сточных вод на КОС меняется в зависимости от сезона. В частности, условия эксплуатации будут заданы с учетом увеличения притока сточных вод весной в результате таяния снегов, а также с учетом влияния понижения температуры воды.
- Ил, осаждающийся в первичном отстойнике летом, загнивает, что негативно влияет на очистку воды и переработку ила. Будет обращать внимание на время пребывания ила в отстойнике, и будет выполняться надлежащее удаление ила из отстойника.
- При осуществлении мер по удалению азота из аэротенка будет в достаточной степени учитываться разница в условиях зимней и летней эксплуатации.
- Понижение температуры воды весной под влиянием талых вод негативно влияет на технические характеристики седиментации во вторичном отстойнике. Поэтому для обеспечения доброкачественной седиментации активного ила будут регулироваться дозы подачи ила нагнетателем, а также будет сдерживаться выпуск ила.
- Летом загнивание ила в гравитационном илоуплотнителе может вызывать феномен пучения. Будут предприниматься меры по предотвращению гниения ила, включая удержание зоны контакта ила с жидкостью на низком уровне, и др.

- В септиктепк по возможности будет загрузаться ил высокой концентрации, и будет поддерживаться температурный режим, благоприятный для сбраживания ила. Ситуация с переработкой ила будет контролироваться по интенсивности образования газа и по физико-механическим характеристикам сброженного ила.
- В случае, если сбраживание окажется недостаточным, часть уплотненного ила будет непосредственно обезвоживаться, будет уменьшаться доза загрузки ила в септик, а также будет обеспечиваться надлежащее количество дней на перегнивание в септике.
- Будут приниматься меры для обеспечения эффективной работы установки обезвоживания: будут выбираться высокополимерные коагулянты, будет регулироваться доза загрузки ила.
- Загнивание органических веществ, содержащихся в сточных водах и иле, приводит к образованию агрессивных газов и развитию коррозии металлов и бетона. Будет по мере возможности предотвращаться длительное пребывание сточных вод и ила в анаэробных условиях.
- В местах с благоприятными для образования агрессивных газов условиями будет по мере возможности предусматриваться хорошая вентиляция, а также будут приниматься меры для предотвращения образования конденсата.
- Для определения способов эксплуатации, обеспечивающих поддержание функций КОС, а также для контроля за соблюдением правил будут выполняться лабораторные анализы и исследования качества воды, а их результаты будут регистрироваться и сохраняться.

③ Составление регистрационных записей и управление ими

По данным ежедневных оперативных сводок будет регистрироваться эксплуатационный режим, результаты техосмотров оборудования. В виде месячных и годовых отчетов выявляются тенденции динамики за неделю, месяц, год. Выявленные тенденции используются при эксплуатации оборудования в последующие годы. Составляются следующие регистрационные записи, которые всегда могут быть использованы в справочных целях.

- Регистрационные записи по эксплуатации
Создана компьютеризированная система, позволяющая хранить регистрационные записи с информацией различного вида по эксплуатации (интенсивность подачи нагнетателем, интенсивность загрузки, концентрация и т.д.). Эти данные используются для анализа

эксплуатационного режима за сутки, за неделю и за др. временные интервалы, для обеспечения более стабильной работы оборудования.

- Регистрационные записи по управлению качеством воды

Регистрационные записи по управлению качеством воды становятся полезной информацией тогда, когда результаты анализов качества воды исследуются в сопоставлении с регистрационными записями по эксплуатации оборудования. Задаются рубрики и частота выполнения процедур, позволяющие получать достоверные данные с минимальными трудозатратами. Результаты четко отражаются в эксплуатации оборудования. Устанавливается порядок отбора и анализа проб воды, обеспечивающий их надежность и достоверность.

- Регистрационные записи техосмотров, техобслуживания и ремонта

Информация регистрационных записей техосмотров, техобслуживания и ремонтов аккумулируется с использованием журналов производственного оборудования. Эта информация служит затем базовым материалом для разработки планов модернизации и т.д.

- Регистрационные записи о происшествиях

Неисправности и происшествия обнаруживаются по срабатыванию сигнализации об отказе, а также в ходе оперативного управления оборудованием. Персонал в таких случаях сразу направляется на место происшествия и принимает коррекционные меры, а также уточняют ситуацию с происшествием/отклонением от нормы и регистрирует ход процесса. Это позволяет выявить первопричину и разработать контрмеры.

4) Методика техобслуживания и ремонта канализационных очистных сооружений

① Внедрение обслуживания по техническому состоянию

Затраты на КОС за весь срок эксплуатации составляют очень значительную сумму. Важной задачей является снижение таких затрат за счет рационализации управления КОС. В этом смысле следует неизменно и унифицировано осуществлять ЭИТО объекта на основе одной и той же концепции и одними и теми же способами, а добиваться повышения эффективности управления, внедряя способы управления, соответствующие важности объектов, и внедряя способы проведения техосмотров и проверок, исходящие из ситуации с износом объекта, внося в эти способы изменения, и т.д. В управлении объектом важно также учитывать аспект эффективности

(показатели затраты-эффект).

На рис. 4.2.3 ниже указаны различные системы эксплуатационно-технического обслуживания оборудования.

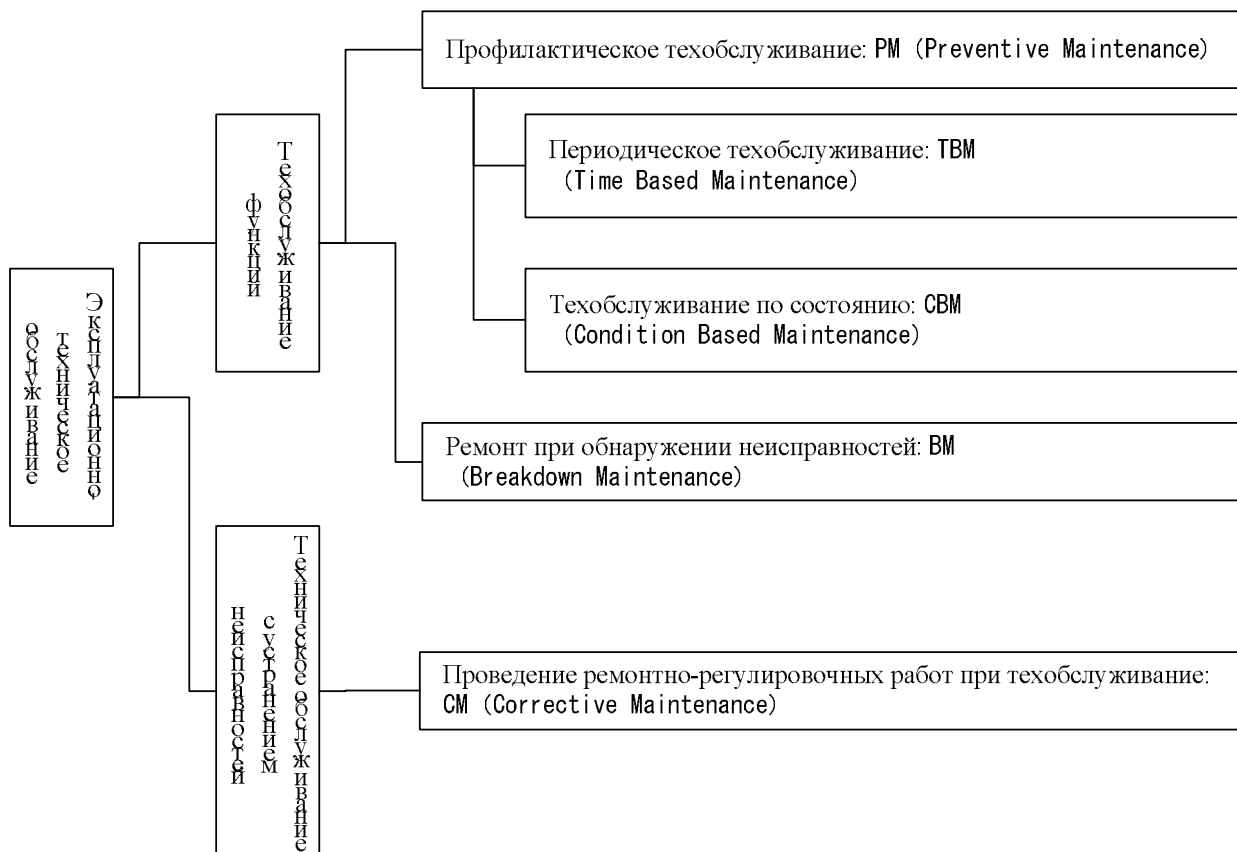


Рис. 4.2.3 Системы техобслуживания

Табл. 4.2.8 Особенности различных систем техобслуживания

Техническое обслуживание функций	Профилактическое техобслуживание (Preventive Maintenance)	Периодическое техобслуживание (Time Based Maintenance)	<p>Применяют в отношении оборудования, требующего превентивного предупреждения отказов, вызываемых неисправностями и поломками. Устанавливают цикл техобслуживания, и в соответствии с этим циклом выполняют ремонтно-регулирующие работы, замену и т.д.</p> <p>Применяют к следующему оборудованию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • К оборудованию, особенности неисправностей (особенности жизненного цикла) которого позволяют легко установить цикл ТО, и продолжительность срока службы которого характеризуется малым разбросом. • К оборудованию, в отношении которого целесообразно проводить плановые замены узлов и т.д. без выполнения техосмотра <p>Способы техобслуживания: цикл выполнения ремонтных работ (теоретический цикл, эмпирический цикл) устанавливают по показателю, демонстрирующему наилучшую корреляцию с износом данного оборудования (количество переработанного материала, часы работы, и т.д.). После завершения очередного эксплуатационного цикла в безусловном порядке выполняют ремонтные работы.</p> <p>Рамки применения: применяют к оборудованию, для которого легко определить цикл ТО и у которого невелик разброс в продолжительности срока службы.</p> <p>Достоинства: малые трудозатраты на техосмотры и др. виды техобслуживания, мало отказов</p> <p>Недостатки: техобслуживание оказывается чрезмерным; вызывает тенденцию к увеличению затрат на ремонтные работы</p>
		Техническое обслуживание по состоянию (Condition Based Maintenance)	<p>Для выяснения ситуации с износом проводят технический осмотр, по итогам которого выполняют ремонт и т.д.</p> <p>Применяют к следующему оборудованию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • К оборудованию, в отношении которого целесообразно определять сроки проведения ремонта при выполнении проверки ситуации с износом. • К оборудованию, в случае которого тенденции изнашивания однозначными не являются, и установить периодичность ремонтно-регулирующих работ для которого невозможно. • К оборудованию, изнашивание которого невелико и цикличность ремонтно-регулирующих работ которого не устанавливается <p>Способ техобслуживания: ситуацию с изнашиванием оборудования выясняют по данным различных измерений, выполненных с применением технологий диагностики оборудования; величины, характеризующие фактический износ, сопоставляют с заранее заданными критериями износа, и по итогам выполняют ремонтно-регулирующие работы</p> <p>Рамки применения: оборудование, продолжительность срока службы которого характеризуется большим разбросом, и в отношении которого существуют установленные показатели для диагностики износа, а также критерии для оценки выявленных величин износа.</p> <p>Достоинства: позволяет избежать чрезмерности в техобслуживании, являющейся недостатком циклического техобслуживания</p> <p>Недостатки: оснащение системы контроля и мониторинга оборудования сопровождается издержками; требует большей численности эксплуатационно-технического персонала, чем циклическое техобслуживание</p>
	Ремонт при обнаружении неисправностей	<p>Ремонтно-регулирующие работы выполняются по факту отказа.</p> <p>Применяют к следующему оборудованию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • К оборудованию, в случае которого целесообразно проведение ремонта при обнаружении 	

	(Breakdown Maintenance)	<p>неисправностей (т.е. к оборудованию, влияние отказов/неисправностей которого на др. оборудование и связанные с этим убытки являются незначительными)</p> <ul style="list-style-type: none"> • К оборудованию, продолжительность срока службы которого характеризуется большим разбросом, а также к оборудованию, техосмотр и инспектирование которого невозможны. <p>Способ техобслуживания: регулярные техосмотры и регулярные замены совершенно не осуществляются; ремонтно-восстановительные работы проводятся по факту отказа оборудования (прекращения функционирования)</p> <p>Рамки применения: оборудование, не оказывающее прямого воздействия на очистную систему; оборудование, по которому расходы на ремонтно-восстановительные работы обходятся дешевле, чем расходы на техобслуживание</p> <p>Достоинства: оборудование используется вплоть до исчерпания эксплуатационного ресурса, поэтому низки как расходы на ТО, так и расходы на ремонтные работы (в случае, если не имеется неисправностей вторичного характера)</p> <p>Недостатки: могут иметь место случаи увеличения числа отказов и серьезного негативного воздействия на технологический процесс очистки; могут иметь место случаи ухудшения показателей удельной энергоёмкости</p>
Техническое обслуживание с устранением неисправностей	Выполнение ремонтно-регулирующих работ при техобслуживании (Corrective Maintenance)	<p>Способ техобслуживания, предусматривающий меры по продлению сроков службы оборудования и сокращению времени на ремонтно-регулирующие работы, а также меры по снижению затрат.</p> <p>Применяют к следующему оборудованию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • К оборудованию с коротким сроком службы, с высокой частотой отказов, с высокими расходами на ремонт неисправностей • К оборудованию, время на ремонт которого является незначительным, которое не влияет на другое оборудование, и затраты на техобслуживание и ремонт которого высоки • К оборудованию, по которому существует большой разброс в тенденциях срока службы, а также к оборудованию, техосмотр и инспектирование которого невозможны

В качестве конкретного примера обслуживания оборудования по его техническому состоянию можно указать на технологию диагностики смазочного масла (диагностика концентрации металлического порошка). По концентрации металлического порошка в смазочном масле (детектируются микроконцентрации порошка металлов в смазочном масле) можно диагностировать степень износа подшипников, зубчатых колес, цилиндров и др. частей вращающихся механизмов.

Ниже в качестве справки перечислены особенности метода измерения концентрации металлического порошка в смазочном масле.

- Позволяет диагностировать отклонения от нормы в зонах вращения со сверхмалой скоростью, что затруднительно при использовании метода колебаний.
- Функциональные свойства смазочного масла ухудшаются под воздействием тепла, образующегося при скольжении, а также в результате попадания в масло воды и т.д. За счет поддержания надлежащих функциональных смазочных свойств масла достигается продление срока службы механизма.
- При возникновении в механизме аномального истирания (механического

повреждения) и увеличении такого истирания происходит также увеличение количества частиц продуктов износа в смазочном масле. Это позволяет точно обнаруживать отклонения от нормы.

- С помощью анализа металла частиц продуктов износа, а также анализа формы таких частиц можно оценочно определять, в каком месте имеет место истирание, и каково состояние этого истирания.

Внедрение системы журналов управления производственным оборудованием

Журналы управления производственным оборудованием служат для регистрации и систематизации истории регулярных техосмотров, ремонтно-восстановительных работ, неисправностей и т.д. канализационных очистных сооружений (КОС), истории реконструкции КОС, регистрации и систематизация различных видов данных о результатах работы оборудования, информации по эксплуатации, содержанию и техобслуживанию, и т.д.

Табл. 4.2.9 Содержание записей журналов управления производственным оборудованием

Название журнала	Раздел	Содержание записей
Журнал производственного оборудования	Основное оборудование	Наименование оборудования, классификация оборудования, назначение, место установки, дата монтажа, спецификации оборудования, тип, дата изготовления, компания-изготовитель, компания-производитель работ, история эксплуатации оборудования, др. особые сведения
	Вспомогательное оборудование	Наименование вспомогательного оборудования, спецификации вспомогательного оборудования, количество, компания-изготовитель, др. особые сведения
	Запчасти и расходные материалы	Наименования деталей, спецификации деталей, количество, место хранения, частота замены, др. особые сведения
	Записи техосмотров и ТО (включая историю отказов, происшествий)	Рубрики техосмотров и работ, содержание техосмотров (работ), дни проведения техосмотров (работ), затраты на работы, записи техосмотров Место возникновения, содержание, принятые меры, число и месяц возникновения, число и мес. принятия мер, затраты на принятые меры
Журнал работ	—	Содержание строительных работ за каждый год, расходы на осуществление проекта

Полезное использование журналов управления производственным оборудованием (статистическая обработка и т.д. информации журнала) позволяет установить более адекватные сроки проведения техосмотров, ремонтно-восстановительных работ и т.д., дает снижение издержек на управление оборудованием, повышает эффективность и степень точности управления, способствуя комплексному повышению уровня управления

оборудованием.

Кроме того, облегчается прогнозирование долгосрочных тенденций износа оборудования, прогнозирование пределов регулирования, а также определение остаточного эксплуатационного ресурса. Журналы управления производственным оборудованием можно использовать для удлинения сроков эксплуатации оборудования и снижения затрат за полный срок его эксплуатации.

Для того, чтобы систематизация, хранение и использование огромных объемов информации, аккумулированных в журналах управления производственным оборудованием, велись планомерно и систематично, а наряду с этим – оперативно и эффективно, рекомендуется внедрение компьютеризированной системы журналов управления производственным оборудованием.

5) **Снабжение энергоносителями и материалами. Расчет потребления энергоносителей и материалов**

Ниже представлены результаты расчета потребления полимерных коагулянтов оборудованием обезжелезивания и потребления электроэнергии канализационными очистными сооружениями (КОС). Расчеты выполнены, исходя из проектных условий в отношении притока сточных вод и их качества (136 тыс. м³/сутки, БПК 170 мг/л, ВВ 210 мг/л).

Табл. 4.2.10 Потребление химикатов

Наименование химиката	Потребление	Примечания
Полимерный коагулянт	450 кг/сутки	Условия применения коагулянта: концентрация примеси коагулянта 1,5 ppm

Табл. 4.2.11 Потребление электроэнергии

Наименование объекта	Группа оборудования	Потребление электроэнергии (кВт-ч/сутки)
Канализационные очистные сооружения	Подающее насосное оборудование	9,300
	Объекты очистки воды	26,000
	Выпускное насосное оборудование	9,200
	Объекты переработки ила	5,200
	Котловое оборудование, и др.	6,800
Итого потребление на КОС		56,500
Удельное потребление электроэнергии на единицу очищаемых сточных вод (включая выпускное насосное оборудование, кВт-ч/м ³)		0.42
Удельное потребление электроэнергии на единицу очищаемых сточных вод (не включая выпускное насосное оборудование, кВт-ч/м ³)		0.35

В связи с тем, что КОС Астаны оснащены выпускным насосным оборудованием, удельное потребление электроэнергии здесь, как видно из табл. 4.2.11, несколько повышенное – 0,42 кВт-ч/м³. Если же исключить из рассмотрения выпускные насосы, то удельное потребление электроэнергии окажется на уровне, являющемся для способа активного ила обычным – 0,35 кВт-ч/м³. На рисунке в справочных целях приведено также сопоставление с удельным потреблением на канализационных очистных сооружениях во Вьетнаме и Индонезии, выявленное в ходе недавних исследований.

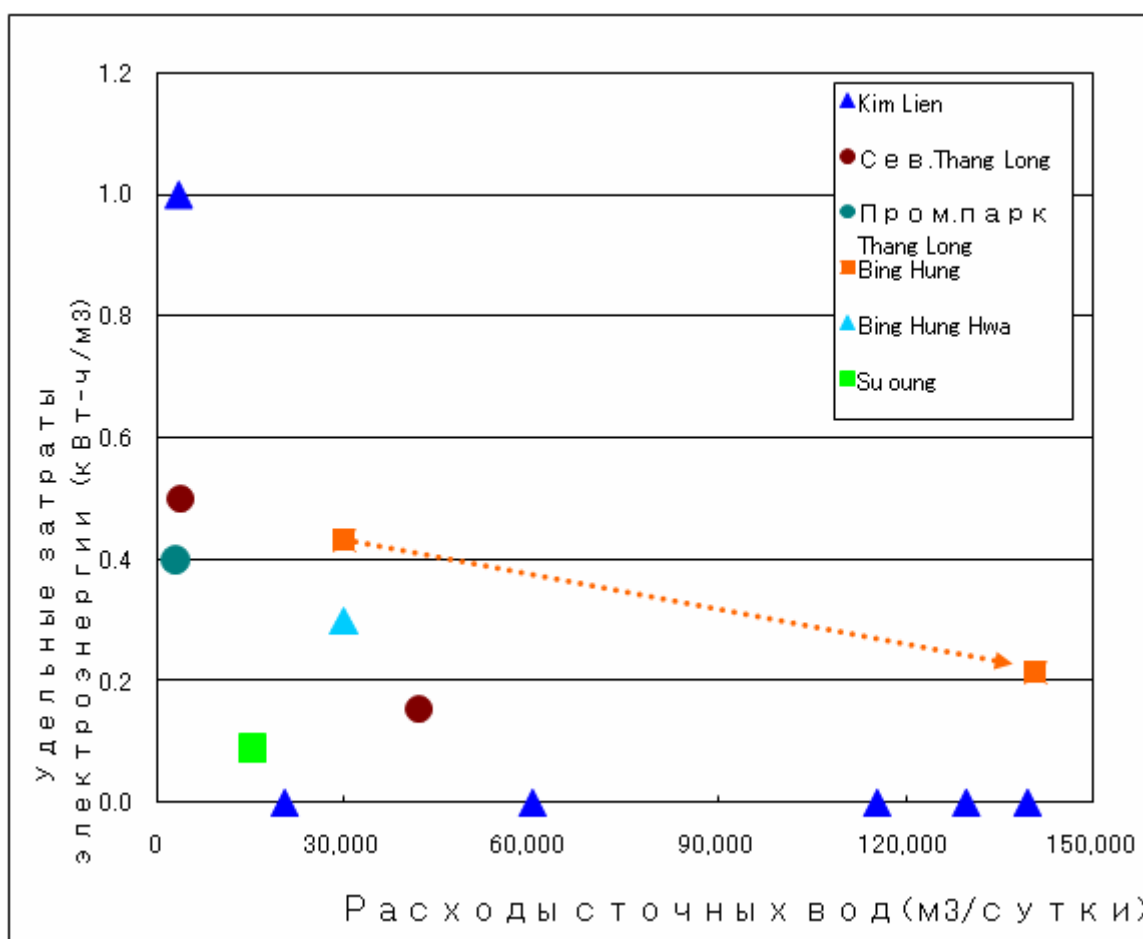


Рис. 4.2.4 Удельное потребление электроэнергии на канализационных очистных сооружениях г. Астаны

6) План ЭиТО

План ЭиТО сооружений канализации г. Астаны (план исполнения работ) приведен в Материале-5.

4.3 Предложение по канализационному хозяйству

(1) Система и уровень тарифов на услуги водопровода и канализации

Что касается тарифов на услуги водопровода и канализации в Астане, то установлен тариф на холодную воду (отдельно от тарифа на горячую воду), причем из соображений обеспечения справедливости бремени тарифов, в рамках единой группы пользователей (без разделения на обычный сектор домохозяйств и сектор торговли/промышленности) используется система тарифов, не являющейся прогрессивной, с единой ставкой тарифа. (См. табл. 4.3.1).

Оценочная расчетная величина затрат (не включающих капитальные затраты) на ЭИТО при применении способа активного ила во Вьетнаме находится на уровне 0,1 долл./м³ (расчет выполнен исходя из удельной стоимости электроэнергии в 0,05 долл./кВт-ч) (рис. 4.3.1). С учетом такой величины удельных затрат, попытка покрыть расходы на очистку сточных вод Астаны, а также на ЭИТО системы канализации Астаны за счет поступлений оплаты услуг канализации, ставка тарифа по которым составляет 0,06 долл./м³, создает проблему недостаточности доходов.

Табл. 4.3.1 Тарифы на услуги водопровода и канализации

Позиция	Тариф		Примечания
	(тенге/м ³)	(US\$/м ³) *	
Холодное водоснабжение	23.15	0.15	Система тарифов: без разделения по сектору домохозяйств и коммерческому сектору, не прогрессивный тариф (единый тариф)
Водопровод (58%)	13.43	0.09	
Канализация (42%)	9.72	0.06	

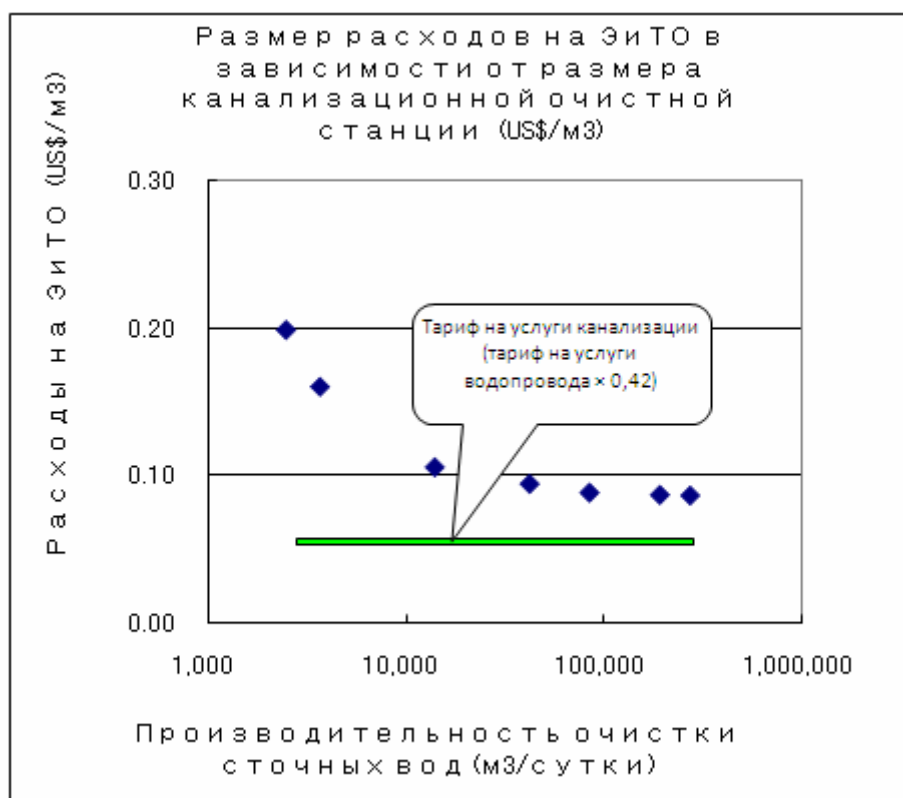


Рис. 4.3.1 Зависимость затрат на ЭиТО

от размера очистных сооружений канализации (на примере Вьетнама)

Для совершенствования менеджмента, в дополнение к подробной проработке плана ЭиТО и к сокращению затрат на ЭиТО жизненно необходимо пересмотреть систему и уровень тарифов, а также заручиться пониманием со стороны населения в вопросе о бремени расходов (табл. 4.3.2).

Табл. 4.3.2 Основные элементы совершенствования менеджмента

Проблемы/задачи	Содержание совершенствования менеджмента
Нехватка доходов Низкий уровень тарифов Единый тариф	<p>Финансовое планирование: предпринять анализ структуры доходов и расходов в средне- и долгосрочной перспективе (финансовое моделирование)</p> <p>Уровень тарифов: надлежащий уровень тарифов</p> <p>Система тарифов: система перекрестного субсидирования (формирование тонко проработанной системы тарифов, обладающей эффектом перекрестного субсидирования слоев населения с низкими доходами состоятельными слоями, коммерческими учреждениями и офисными зданиями)</p>
План ЭиТО	Обеспечить поддержание функций очистки сточных вод, сократить затраты на ЭиТО
Недостаточное понимание со стороны граждан	Воспитать у граждан понимание эффекта от улучшения экологического состояния водной среды, добиваться от них понимания в вопросе о бремени расходов

(2) Увязка с мерами в отношении сброса вод хозяйственными объектами и с проектами градостроительного развития

Сообщается о негативном влиянии, оказываемом сульфидами, содержащимися в водах, сбрасываемых хозяйственными объектами, а также о негативном влиянии сброса термальных вод. Для обеспечения сохранности канализационных коллекторов и КОС, а также для профилактики негативного влияния на биологическую очистку, целесообразно придать системный характер мерам, связанным с нормативами на качества воды, сбрасываемой хозяйственными объектами. (Справочный материал: «Постановление о системе канализации» в Приложении)

Происходит расширение функций Астаны в качестве столицы, население города стремительно увеличивается. В центральной части Астаны ведутся крупные проекты застройки и благоустройства. Предъявление застройщикам требования прокладывать канализационные коллекторы, согласованные с планом развития городской канализации, позволит снизить бремя расходов застройщиков на строительство, ЭиТО индивидуального оборудования очистки сточных вод, а также позволит государственной администрации увеличить степень охвата услугами канализации и снизить хозяйственные расходы.

(3) Прием ила из септиктепков

В жилых районах на окраине города очистка сточных вод осуществляется с применением индивидуального оборудования очистки. Что же касается обслуживания септиктепков и выемки из них ила, то в связи с проблемой финансового бремени населения и проблемой особенностей переработки ила, в котором продвинулось анаэробное сбраживание, создание объектов по переработке ила является неэффективным. Для повышения уровня обслуживания населения и избежания капиталовложений в объекты по переработке ила рациональным явится прием ила из септиктепков и его переработка на КОС (Приложение: «Прием и переработка ила из септиктепков»).

4.4 Исследование вопроса о внедрении схем ГЧП

(1) Обзор схем ГЧП

Водо-канализационное хозяйство является базовой социальной службой, поддерживающей повседневную жизнь граждан и обладающей высокой общественной значимостью. При этом оснащение сооружений водопровода и канализации требует значительных сроков и больших финансовых средств, поэтому данная сфера традиционно имела статус государственно-административного

хозяйства. Однако, в передовых странах стало практиковаться применение схем ГЧП – государственно-частного партнерства (public-private partnership), предусматривающих хозяйствование на основе партнерства государства и частного сектора и внедрение частных капиталов, а также технического потенциала, ноу-хау и др. возможностей частного сектора. Применение схем ГЧП было обусловлено экономическими и техническими причинами: уменьшением инвестиций в модернизацию основные фонды в условиях их старения и износа, уменьшением инвестиций в природоохранные мероприятия и мероприятия по предотвращению ущерба от бедствий, уменьшением и старением контингента технических специалистов, и т.д. В развивающихся странах схемы ГЧП применяют для обеспечения финансовыми средствами для начального инвестирования, для привлечения комплементарных технологий, ноу-хау и т.д.

В 1990-ые гг. схемы ГЧП были использованы при реализации государственных проектов в Великобритании, и в настоящее время в этой стране ок. 10-13% инвестиций в проекты коммунального обслуживания осуществляется по схемам ГЧП.

ОЭСР трактует ГЧП как систему, при которой частный сектор предоставляет инфраструктурные активы и услуги, которые традиционно предоставлялись государством – например, больницы, школы, тюрьмы, дороги, мосты, туннели, железные дороги, водопровод, предприятия по переработке и удалению отходов. При этом в понятие «частный сектор» включают предприятия, НПО, религиозные организации, исследовательские институты, вузы и т.д.

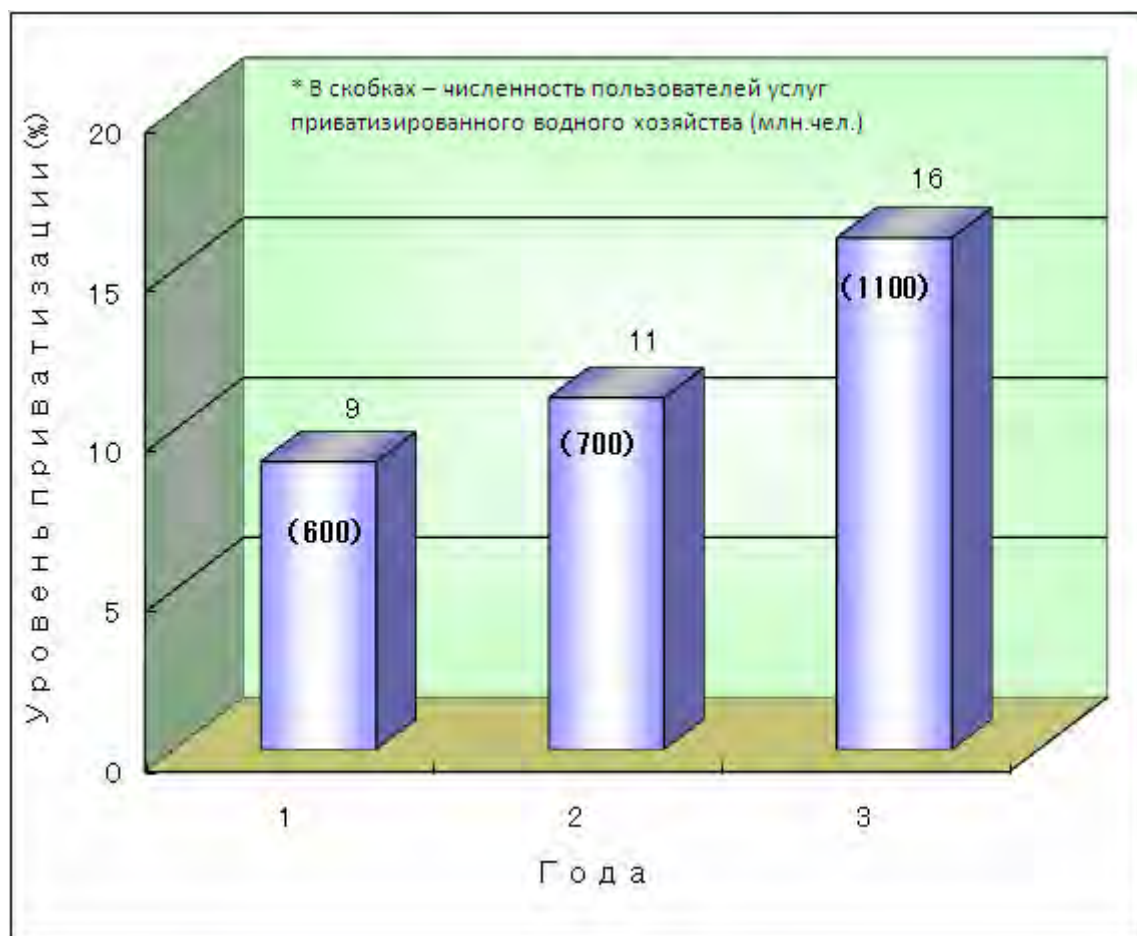
Министерство экономики, торговли и промышленности Японии в докладе «Исследовательского совета по ГЧП в Азии» трактует ГЧП следующим образом.

ГЧП – это открытие частному сектору сферы коммунальных услуг, которое в качестве источника экономического роста через *рынок* и *конкуренцию* приводит к повышению эффективности коммунального обслуживания, создает новые рабочие места, новые отрасли услуг. При этом государство и частный сектор сотрудничают, в соответствующей пропорции распределяя между собой финансовые риски и затраты. Например, особенностью ГЧП является то, что государство создает базовую инфраструктуру, устанавливает регламентирующие правила, и стороны взаимно дополняют друг друга в условиях рынка. Относительно различия между ГЧП и ЧФИ (частной финансовой инициативой): ЧФИ предусматривает реализацию частным предприятием всего соответствующего бизнес-проекта посредством рыночного механизма. Иными словами, ЧФИ – это случаи, когда в связи с наличием у соответствующего бизнес-проекта рентабельности частное предприятие может реализовать весь такой проект и получить прибыль без особого вмешательства

государства, касающегося структуры доходов. ГЧП – это методика, позволяющая за счет уместного вмешательства государства получить частному предприятию прибыль от бизнес-проекта, который в случае его самостоятельной реализации частным предприятием оказался бы убыточным. В случае же бизнес-проектов, которые изначально являются прибыльными, методика ГЧП позволяет еще более повысить их эффективность за счет «мер по усилению в условиях рынка».

Внедрение в развивающихся странах креативности частного сектора, а также имеющихся у него финансовых и технических возможностей и ноу-хау будет способствовать усилению эффекта от оказываемой развивающимся странам помощи, поэтому международное сообщество подчеркивает важность ГЧП. В декларированных в 2000 г. «Целях развития тысячелетия» ООН осуществление широкого партнерства гражданского общества с частным сектором в целях развития позиционировано в качестве цели №8. На организованной ООН в 2002 г. Международной конференции по финансированию развития подчеркивалась важность проведения правительствами политики привлечения к проектам развития как внутренних, так и внешних частных инвестиций.

В большинстве стран управление водо-канализационным хозяйством осуществляется центральным правительством или органами местного самоуправления. В 2006 г. ок. 91% населения планеты пользовалось услугами водопровода, оказываемыми госадминистрациями. Однако, растет число стран, открывающих сферу водопроводного обслуживания для участия частного сектора в связи с нехваткой воды и дефицитом финансовых средств для государственных инвестиций. Согласно «Ежегоднику по мировому водному хозяйству» (Pinsent Masons Water Yearbook), в 2007 фин. г. «приватизированной» питьевой водой пользовалось 11% населения планеты, а в 2015 г. этот показатель оценочно составит 16% (рис. 4.4.1).



* По: «Ежегодник по мировому водному хозяйству»

Рис. 4.4.1 Уровень приватизации в мировом водном хозяйстве и
численность пользователей (водопровода)

Существует разнообразие вариантов ГЧП, в зависимости от конкретных стран и схем хозяйствования. В табл. 4.4.1 приведена классификация схем ГЧП, даваемая Всемирным банком. Эта классификация выделяет случаи нового строительства объектов инфраструктуры частными предприятиями (greenfield project), случаи реконструкции/модернизации частными предприятиями существующих объектов (concession), а также случаи осуществления частными предприятиями доверительного административного и хозяйственного управления объектами. Таким образом, эта классификация не затрагивает вопроса об обладании правами хозяйствования.

В Великобритании по признаку способа получения частным предприятием дохода случай, когда доходы в виде тарифов получаются непосредственно от субъектов спроса, классифицируют как схему «ВОТ» («строительство – эксплуатация – передача»), а случай получения дохода от центрального правительства и органов местного самоуправления классифицируют как схему ЧФИ. По схеме ВОТ права хозяйствования

на срок действия договора переходят к частному предприятию; при этой схеме частное предприятие ведет бизнес-проект, возмещая свои инвестиции и получая прибыль. По схеме ЧФИ осуществляется вложение финансовых средств частного сектора в коммунальный проект, ведущийся центральным правительством или органом местного самоуправления. Доходы при этом частный сектор получает от правительства или органов местного самоуправления, а не взимает с субъекта спроса.

Табл. 4.4.1 Схемы осуществления проектов ГЧП

Раздел	Содержание
Проект нового капитального строительства (Greenfield project)	Частный сектор сооружает инфраструктурный объект и затем в течение определенного периода осуществляет оперативное управление этим объектом. * Схема «строительство – эксплуатация – передача» («BOT»: Build-Operate-Transfer) Схема «строительство – эксплуатация – владение – передача» («BOOT»: Build-Own-Operate-Transfer) Схема «строительство – владение – эксплуатация»
Концессия (Concession)	Схема «реконструкция – эксплуатация – передача» («ROT»: Rehabilitate-Operate-Transfer)
Отделение активов	Частный сектор приобретает государственное имущество и/или приобретает права долевого участия.
Договоры менеджмента и лизинга	Частный сектор в течение определенного периода осуществляет административное и хозяйственное управление объектом общественного назначения. * За исключением договоров менеджмента и лизинга, касающихся

(2) Современное положение с ГЧП в Азии, Индонезии и Вьетнаме

1) Современное положение с ГЧП в Азии

Хотя в развивающихся странах Азии рынок ГЧП после финансового кризиса 1997 г. резко уменьшился, в последние годы в целом происходит его восстановление.

Что касается ГЧП-проектов в ВКХ по Азии в целом, то число случаев инвестиций составляет 148 (13,3% от общего числа случаев инвестирования). Сумма инвестиций составляет ок. 23,7 млрд. долл. (7,9%). Как по числу случаев, так и по сумме инвестиций это меньше, чем в других сферах бизнеса (см. рис. 4.4.2).

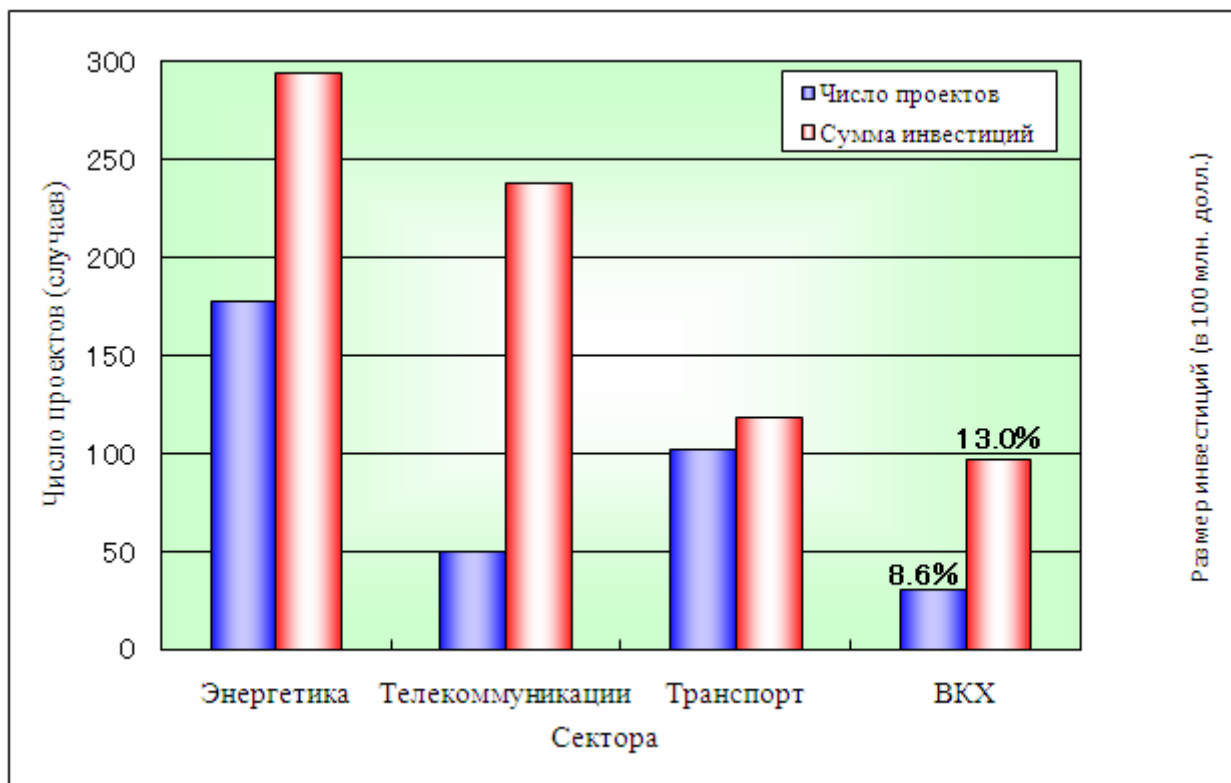
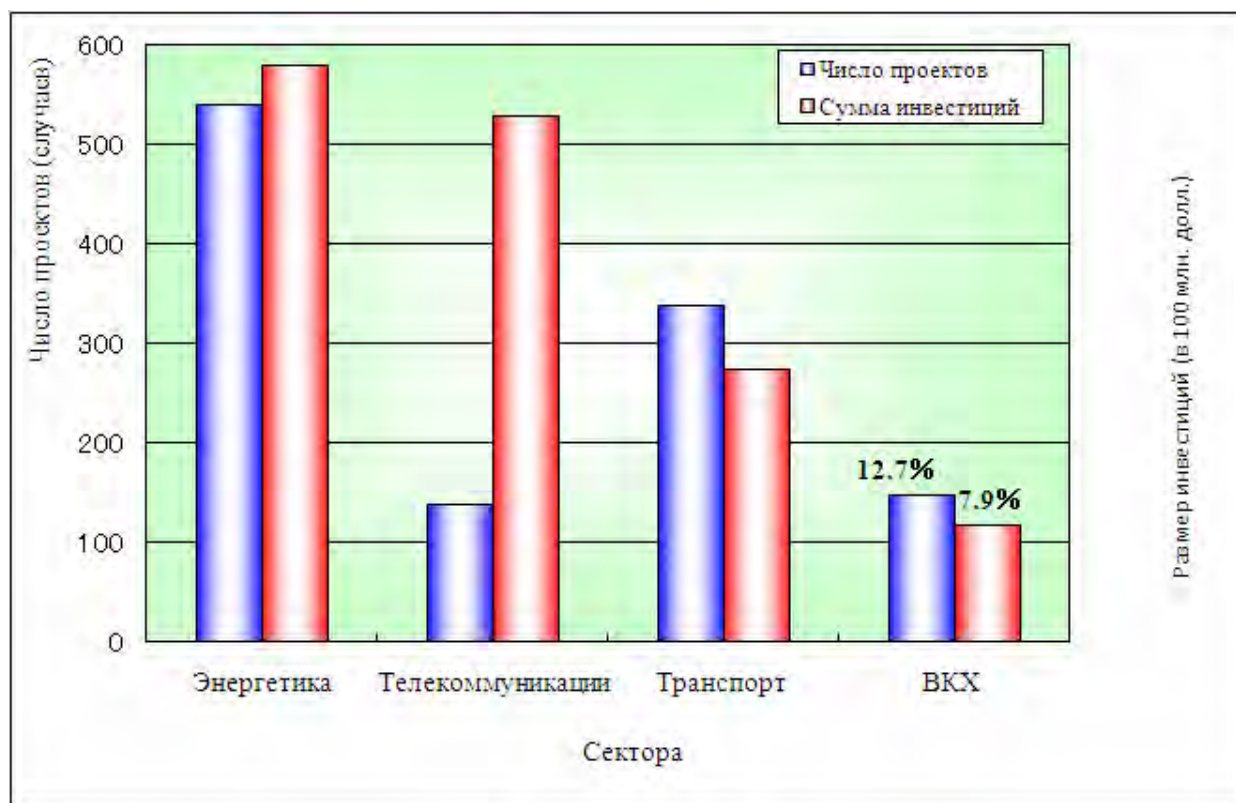


Рис. 4.4.2 Современное положение с инвестициями в ГЧП в Азии, по отдельным секторам

Что касается разбивки по отдельным регионам и секторам, то в 1990~2005 гг. по числу бизнес-проектов лидирует регион Восточной Азии (в основном – КНР), а по размерам инвестиций – ЮВА (Индонезия, Филиппины, Малайзия, Вьетнам, Таиланд и др.). В обоих регионах много бизнес-проектов относится к секторам энергетики и транспорта. В ЮВА сравнительно велики суммы инвестиций в сектор телекоммуникаций, характеризующийся большим масштабом единичных проектов (см. рис. 4.4.3). На водо-канализационное хозяйство приходится 8,6% случаев инвестиций (31 случай) и 13% суммы инвестиций (ок. 19,4 млрд. долл.).



**Рис. 4.4.3 Современное положение с числом проектов ГЧП в ЮВА,
по отдельным секторам (1999~2005)**

2) Современное положение с ГЧП в Индонезии

В Индонезии учрежден «Национальный комитет по ускорению оснащения инфраструктуры», имеющий статус государственного органа и отвечающий за разработку стратегии развития инфраструктуры, генеральное координирование и разработку планов реализации проектов. Комитет состоит из Департамента экономического регулирования (во главе с председателем Комитета), Департамента планирования развития, Департамента внутренних вопросов, Финансового департамента, Энергетического департамента, Департамента коммунальных проектов, Департамента транспорта, Департамента телекоммуникаций, Департамента Кабинета министров, и др. Целевыми объектам ГЧП-инвестиций являются порты, аэропорты, железные дороги, платные автодороги, мосты, орошение, водопровод и канализация, телекоммуникации, электростанции, нефтегазовый сектор, и т.д.

Что касается масштаба инвестиций в проекты нового строительства, то в 1990~2005 гг. число таких проектов составило 34, а сумма инвестиций – 17,5 млрд. долл. Это составляет 8,8% расходов на проекты за тот же период по Азии в целом (199,1 млрд. долл., 732 случая). Много инвестиций вложено в сектора энергетики и

телекоммуникаций, в которых велики размеры единичных проектов (см. табл. 4.4.2~3). По всем проектам ГЧП в 1990~2005 гг. по Азии в целом число случаев инвестиций составило 1166, сумма инвестиций – 300,8 млрд. долл., а по Индонезии – соответственно 68 случаев и 32,6 млрд. долл.

Что касается проектов ГЧП в сфере водопровода и канализации, то проектов нового строительства было 4 случая, проектов концессионного типа – 3 случая, итого 7 случаев. По сумме инвестиций – соответственно, 160 млн. долл., 830 млн. долл., итого 990 млн. долл. Недавно исследованная нами водоочистная станция Чикокол в г. Тангеранг также является одним из проектов ГЧП, ведущимся компанией TKSM по схеме концессии (схема «ROT»). В г. Джакарта после передачи в 2001 г. водопроводного хозяйства в ведение компании Ондэо проблемой является ежегодное увеличение тарифов на воду более чем на 30%.

**Табл. 4.4.2 Число случаев инвестиций в ГЧП в Индонезии,
по отдельным секторам (1990~2005 гг.)**

(Ед.: случаев)

Сектор	Проекты нового строительства	Концессии	Отделение активов	Менеджмент и лизинг	Итого
Энергетика	19	—	2	1	22
Связь	8	6	3	—	17
Транспорт	3	19	—	—	22
ВКХ	4	3	—	—	7
Итого	34	28	5	1	68

* По: Всемирный банк, «PPP Database»

**Табл. 4.4.3 Суммы инвестиций в ГЧП в Индонезии,
по отдельным секторам (1990~2005 гг.)**

(Ед.: млн. долл.)

Сектор	Проекты нового строительства	Концессии	Отделение активов	Менеджмент и лизинг	Итого
Энергетика	12,063	—	487	—	12,549
Связь	5,126	4,830	6,891	—	16,846
Транспорт	164	2,073	—	—	2,237
ВКХ	160	832	—	—	992
Итого	17,512	7,735	7,377	—	32,624

* По: Всемирный банк, «PPP Database»

3) Современное положение с ГЧП во Вьетнаме

После провозглашения во Вьетнаме в 1986 г. «политики обновления» (Doi Moi) в

стране происходит стремительный переход к рыночной экономике. Хотя в связи с экономическим ростом прогнозируется большая потребность в инфраструктурных инвестициях, фактических достижений в проведении ГЧП-проектов мало. Это связано с государственным монополизмом, низкими тарифами на воду и недостаточным пониманием вопроса о ГЧП

В 2003 г. частные инвестиции покрывали ок. 16% спроса на инвестиции по всем областям инфраструктуры («Отчет о базовой инфраструктуре Вьетнама за 2005 г.», Всемирный банк).

Валовые частные инвестиции за 1990~2005 гг. составили 3,2 млрд. долл. Это самый низкий показатель среди стран АСЕАН, составляющий менее 2% от показателя по всей Азии. Что касается структуры инвестиций в ГЧП-проекты, то в 1990~2003 гг. 81% был инвестирован в сектор энергетики, а в водо-канализационное хозяйство было инвестировано только ок. 2% (см. рис. 4.4.4).

Правительство Вьетнама занимает активную позицию в вопросе проектов ГЧП в инфраструктурных секторах, однако при реальном инвестировании в ГЧП-проекты важно уяснить на месте информацию о существующих правилах, о системе тарифов и об ограничительных условиях.



Рис. 4.4.4 Современное положение с инвестициями в ГЧП во Вьетнаме, по отдельным секторам

(3) Барьеры к участию зарубежных предприятий (японских предприятий) в проектах ГЧП

1) Барьеры, связанные с системами и регламентацией в данной стране

Хотя правительство Вьетнама занимает активную позицию в вопросе привлечения частных капиталов в инфраструктурные сектора, существует много ограничений (в виде местных правил и т.д.) на выдвижение в эту страну зарубежных предприятий. В отношении сектора водопровода и канализации (ВК) в отчете Азиатского банка развития (АБР) за 2005 г. сообщается, в частности, о следующих барьерах («Vietnam Private Sector Assessment», АБР, 2005).

- ① В крупных городах частным компаниям запрещается заниматься эксплуатацией канализационных очистных сооружений. В сфере водопроводного хозяйства в крупных городах обязательным является участие государства в капитале акционерных компаний в размере не менее 50%.
- ② Отсутствуют успешные примеры «ВОТ»-проектов и договоров на ЭиТО
- ③ Запрещено розничное водоснабжение, имеющее целью возмещение инвестированных средств. Разрешена только оптовая продажа воды органам местного самоуправления.

Таким образом, даже в странах, занимающих, подобно Вьетнаму, активную позицию в отношении ГЧП, существующие системы и регламентация во многих случаях становятся фактором, тормозящим участие местных и зарубежных компаний в проектах ГЧП.

Для стимулирования ГЧП необходим пересмотр различных неэффективных систем и регламентаций различного рода, мешающих участию частных предприятий. С другой стороны, зарубежным и местным предприятиям, намеревающимся участвовать в проектах ГЧП, следует повысить свой потенциал менеджмента – с тем, чтобы он позволял разрабатывать эффективные бизнес-планы (включая аспект привлечения финансовых средств).

Когда – как в случае с водопроводным хозяйством г. Джакарты – в результате ошибочного бизнес-прогноза возникает дефицит финансовых средств, и проблемы перекадываются на обычных граждан, которым навязывают повышение тарифов, то это порождает негативное отношение к практике ГЧП, становясь фактором, затрудняющим проведение проектов ГЧП в будущем. От частных предприятий, в свою очередь, также требуются усилия к удержанию роста тарифов в минимальных рамках. Если же надлежащие усилия к сокращению затрат не прикладываются, и затраты уменьшают в ущерб качеству, то это порождает негативное отношение к деятельности частных предприятий в сфере ВК. Необходимо, чтобы внедрялась

истинная частная инициатива и динамизм, и предпринимались креативные усилия по генерированию «value for money» – достойного качества за заплаченные деньги.

2) Помощь по стороны правительственных организаций

В отличие от проектов ГЧП в развитых странах, в случае развивающихся стран существует сложная связь между развивающейся страной, реализующей ГЧП, и страной-донором помощи. Иными словами, если в развитой стране ГЧП – это партнерство между правительством этой страны и местными (или зарубежными) частными предприятиями, то при ГЧП в развивающейся стране прогнозируется также наличие сложных связей между страной-донором и местными (или зарубежными) частными предприятиями.

Указывается, что успех, достигнутый на зарубежных рынках такими европейскими транснациональными водохозяйственными компаниями, как Суэз, Веолия и другими, опирается на широкую поддержку со стороны правительств стран Евросоюза и заинтересованных организаций. Для участия японских предприятий в ГЧП-проектах в развивающихся странах совершенно необходимо наличие механизма правительственной поддержки и отношений сотрудничества с правительством.

В заключительном докладе «Исследовательского совета по государственно-частному партнерству в Азии» (2005 г., Министерство экономики, торговли и промышленности Японии) указано, что для участия в азиатских ГЧП-проектах необходимы следующие меры и подходы:

- проведение правительством Японии структурной реформы
- реформирование менеджмента японскими частными предприятиями
- партнерство между правительством Японии и японскими частными предприятиями

(4) Способы участия японских предприятий в проектах ГЧП

Под ГЧП понимаются отношения широкого партнерства между правительством и/или органами местного самоуправления развивающейся страны, с одной стороны, и местным (и/или зарубежными) частными предприятиями – с другой, включающие техническое содействие, доверительное управление бизнесом, новое строительство, реконструкцию и модернизацию объектов инфраструктуры, предоставление финансовых средств, хозяйствование от имени собственника объекта, и т.д.

Выше отмечалось, что в Азии продвижение проектов ГЧП в сфере природоохранной инфраструктуры (включая ВКХ) сильно отстает от продвижения такого рода проектов в других секторах. Это объясняется тем, что данная сфера не рассматривается в качестве рентабельной. В такой ситуации важно, чтобы

происходило равномерное, постепенное выдвижение японских предприятий на рынок ГЧП развивающейся страны – в форме поэтапного расширения участия на этом рынке.

Выделяются 3 этапа участия в ГЧП: техническое содействие и содействие по ноу-хау; передача технологий; полномасштабное участие в проектах ГЧП – включая строительство и оснащение объектов, а также оказание услуг и оперативное управление.

1) Содействие по технологиям и ноу-хау

Важно добиться осознания партнерами японского технического потенциала за счет участия японских компаний в этапах планирования, проектирования и строительства разнообразных природоохранных инфраструктурных проектов (в т.ч. в сфере ВКХ) и предоставления в порядке помощи выдающихся японских технологий и ноу-хау. Целесообразным является также оказание помощи в обследовании функций существующих объектов и планировании их реконструкции и модернизации – это поможет при получении заказов на работы, которые в дальнейшем будут определены для реализации в качестве бизнес-проектов. Одним из направлений такой политики помощи явится выделение правительственной помощи на расходы, требующиеся на оказание содействия по технологиям и ноу-хау.

2) Передача технологий

Будет оказано содействие повышению технологического потенциала развивающейся страны за счет сооружения различных объектов природоохранной инфраструктуры и передачи технологий административного и оперативного управления объектами. На этапе полномасштабного участия в проектах, включающегося оперативное управление и оказание услуг, японские частные предприятия приступят к подготовке местных технических кадров, которым будет поручаться ЭИТО объектов. Это связано с тем, что автономное участие японских предприятий в ГЧП-проектах – без использования выдающихся местных кадров и связей с превосходными местными предприятиями – невозможно.

В ходе передачи технологий эффективным окажется тесное взаимодействие между японской правительственной помощью и японскими частными предприятиями, обладающими технологическим потенциалом. А именно, японские частные предприятия, действуя в условиях оказания помощи японским правительством, будут создавать в стране-партнере компании со статусом местных юридических лиц, СП с местными компаниями, будут участвовать в таких базовых вариантах ГЧП, как доверительное управление бизнесом, и т.д. На этом этапе японские частные предприятия смогут уяснить для себя ситуацию и условия в

стране, найти способы решения различных проблем, приобрести ноу-хау снижения хозяйственных затрат и решения других задач.

3) Полномасштабное участие в проектах ГЧП

На этапе полномасштабного участия в проектах (включающего строительство и оснащение объектов, оперативное управление и оказание услуг) будут сконцентрированы различная информация, полученная в ходе оказания содействие по технологиям и ноу-хау и передачи технологий, кадры и др. ресурсы, и будут осуществлены проекты ГЧП, сформированные на основе предложений. В ходе ранее проведенных исследований было установлено, что среда, в которой правительством страны-партнера были спланированы и размещены объекты, является неподготовленной, поэтому некоторые объекты не могут проявить свои технические возможности. Будет предложен бизнес-план, обеспечивающий коммерческую реализуемость проекта, что сделает возможным устойчивое хозяйствование (рентабельность).

Вышеуказанный поэтапный формат участия позволит снизить для частных предприятий риски, устранить для госадминистрации и частного сектора необходимость в дополнительных расходах, реально повысить эффективность коммунальных услуг.

(5) Должное положение с ГЧП в Астане

После назначения Астаны столицей РК в городе продолжается стремительный рост населения. В апр. 2008 г. его численность составила 610 679 чел., что соответствует заложенному в Генеральном плане развития новой столицы ориентиру на 2020 фин. г. (см. табл. 4.1.2 и 4.1.4). Прогнозируется, что стремительный рост численности населения Астаны продолжится. Существует опасность, что производительность нынешних станций водоподготовки и КОС окажутся недостаточными. Возникает необходимость в расширении станций водоподготовки, КОС, трубопроводной сети.

Уровень нынешних тарифов на услуги водопровода и канализации (водопровод: 0,09 долл./м³; канализация: 0,06 долл./м³ – см. табл. 4.4.1) не позволяет покрывать расходы на ЭиТО. Это делает необходимым инвестиции в расширение и модернизацию объектов из городского бюджета. Строительство и эксплуатация объектов ВКХ требует колоссальных средств. Жизненно необходимыми, однако, являются и другие инфраструктурные проекты, поэтому рассчитывать на концентрированные инвестиции в ВКХ нереально.

Использование схем ГЧП для расширения и модернизации сооружений

водопровода и канализации представляется действенным средством для решения этой проблемы. В развивающихся странах существует много реальных примеров инвестирования частных капиталов в водопроводное хозяйство, когда там существует перспектива достижения рентабельности за счет доходов от тарифов. В сфере же канализационного хозяйства, где требуются финансовые дотации от центрального правительства и органов местного самоуправления, практических примеров проектов ГЧП мало. Кроме того, даже при осуществлении частным предприятием инвестиций, по многим проектам ГЧП существует угроза возникновения социальных проблем в связи с резким повышением тарифов и т.д., поэтому необходима подготовка таких проектов ГЧП, которые позволяют вести бизнес устойчиво.

Для проектов ГЧП в ВКХ г. Астаны жизненно необходимо задать уместный формат, предусматривающий, в частности, следующее.

- ① Проект ГЧП должен интегрировать водопроводное и канализационное обслуживание. Ведение оператором ГЧП водопроводного и канализационного обслуживания в качестве единого бизнес-проекта позволяет предотвратить хозяйственную несостоятельность, возникающую при ведении одного только канализационного хозяйства.
- ② В водопроводном хозяйстве частный оператор не будет осуществлять розничное водопроводное обслуживание, а будет оптом поставлять воду городскому акимату. Розничное водопроводное обслуживание будет осуществлять акимат, что позволит предотвратить резкое повышение тарифов.
- ③ Предприятиям, участвующим в проекте ГЧП, будет гарантирована надлежащая прибыль, и на этом основании им будет вменено в обязанность осуществление инвестиций, обеспечивающих неизменную качественность услуг.
- ④ С целью снижения нагрузки на городской бюджет, заблаговременно упорядочить уровень и систему тарифов на услуги водопровода и канализации, ограничив тем самым минимальными размерами хозяйственные убытки городского акимата.

ГЛАВА 5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

5.1 Проблемы канализационного хозяйства в развивающихся странах и направленность мер по их решению

(1) Должное положение с канализационным хозяйством в развивающихся странах

Проблемы канализации в крупных городах развивающихся стран оказывают широкое влияние на различные области жизни – от природоохранной сферы до экономической деятельности: это и вызываемое неочищенными загрязненными стоками ухудшение санитарного состояния окружающей среды, и загрязнение источников воды и подземных вод, и ущерб от наводнений и транспортных пробок, вызванных некачественной системой отведения дождевых вод. Подобные наводнения негативно влияют не только на быт граждан, транспорт и деятельность предприятий, но и на систему управления безопасностью на общегосударственном и региональном уровне. Необходимо проведение политики водоотведения, комплексно адаптированной к ситуации как в районах, где загрязненные стоки сбрасываются в реки и др. водоемы через сооружения водоотведения и где возможно поддержание доброкачественности окружающей среды, так и в тех районах, которые испытывают сильное негативное воздействие от сброса загрязненных стоков.

Исторически существовали пределы возможности принятия жителями и госадминистрацией бремени расходов на канализационное хозяйство (КХ), и поэтому в составе отраслей инфраструктуры КХ оставалось низкоприоритетным сектором. В Ханое, Хошимине, Джакарте и Джокьякарте, где нами проводилось Исследования, в части районов были, наконец сооружены и введены в эксплуатацию системы канализации. Однако, в сопоставлении с эксплуатационными расходами на систему канализации, возможности и менталитет граждан, касающиеся несения соответствующего бремени расходов, находятся на крайне низком уровне. Важно, четко определив целевые ориентиры и инструменты политики, которые бы соответствовали финансовым возможностям жителей и региональным потребностям, разработать план оснащения системы канализации. Следует также считать, что эффективным институциональным механизмом является система тарифов на услуги канализации, которая бы соответствовала уровню жизни и доходам.

В случае Джакарты сконструирована система тарифов, при которой основными плательщиками являются коммерческие учреждения, офисные здания и т.д. (§ 2.1.5(2)). В отношении центральной части города предложено добиваться оснащения системы

канализации и улучшения водохозяйственных условий за счет применения тарифной системы, предусматривающей перекрестное субсидирование сектора домохозяйств за счет жилищных слоев и коммерческих учреждений (§2.2.2). В Джокьякарте удалось добиться понимания эффекта от природоохранных мер в КХ и эффекта от мер по предотвращению загрязнения подземных вод в увязке с планом очистки рек, и здесь планируется широкий пересмотр тарифов на услуги КХ (§ 2.1.5 (2)).

Органы местного самоуправления, образующие городскую зону Джокьякарты, создали организации для широкорегионального оснащения и эксплуатации различных видов инфраструктуры (§2.1.2 (3)). Наблюдается прогресс в понимании финансовыми органами госадминистрации и жителями вопроса о системе канализации, и планируется расширение районов, оснащенных канализацией. В нынешней ситуации жизненно необходимыми являются дополнительные ассигнования на возмещение расходов на персонал, а также субсидии администрации провинции на ЭиТО. Нами же была предложена система менеджмента и тарифов на услуги КХ, делающие возможным ведение в этой сфере финансово независимого хозяйствования – за счет тарифной системы, предусматривающей перекрестное субсидирование сектора домохозяйств за счет коммерческих учреждений и отелей (§2.2.3).

В Ханое и Хошимине тревогу вызывает то, что разрыв между ситуацией с менеджментом в КХ и существующей системой тарифов оказывает глубокое негативное влияние на обслуживание граждан (§3.2.4). С целью обеспечения функций системы канализации и одновременного сокращения затрат нами предложена централизованная система дистанционного диспетчерского контроля и управления (§3.2.1) и план по эксплуатации и техобслуживанию (§3.2.2). Что же касается плана оснащения системы канализации, то нами предложен жизнеспособный план менеджмента КХ, предусматривающий в центральных коммерческих городских районах перекрестное субсидирование сектора домохозяйств за счет коммерческих учреждений (§3.2.4). Для обложения тарифами на услуги КХ совершенно необходимо наличие понимания со стороны пользователей канализации. Разработка плана оснащения системы канализации, конструирование системы тарифов и достижение понимания граждан являются важными элементами менеджмента КХ (§ 3.2.5).

Эффект от расширения степени охвата услугами канализации и улучшения экологического состояния водной среды выражается не только в непосредственном улучшении среды быта местных жителей, но и выходит за границы отдельной административной единицы, проявляясь в широком регионе в бассейне речной системы. Поэтому важно формировать и вести КХ с надлежащим разделением функций системы канализации и соответствующих долевым расходам: расходы по строительству канализационных очистных сооружений и магистральных коллекторов несут

центральное правительство и орган местного самоуправления уровня провинции; строительством отводов от магистральных коллекторов, а также ЭИТО различных объектов занимаются соответствующие органы местного самоуправления; расходы по подсоединению труб внутренней канализации несут жители.

(2) Способ поэтапного оснащения системы канализации

В Ханое, Хошимине и Джокьякарте продвигается строительство систем канализации по методике перехватывающих коллекторов, с использованием существующих сетей. Это объясняется следующим: в условиях, когда срочно требуются меры по улучшению состояния водной среды за счет очистки загрязненных стоков, упомянутая методика позволяет в короткий срок оборудовать систему канализации. В Джакарте в местных сообществах и районах новой жилой застройки создаются малые системы канализации. В центральной части города коммунальная система канализации имеет статус объекта, служащего для проведения политики в сфере водоотведения. Муниципалитет Джакарты пришел к убеждению, что для мер по водоотведению из уже существующих городских районов и улучшения водной среды в водосборных бассейнах рек целесообразной является следующая модель развития КХ: на первоначальном этапе создаются модульные системы (вид малых систем канализации), а после сооружения очистных сооружений определенной мощности существующие малые системы канализации интегрируют в крупную систему канализации (по итогам исследования, выполненного Ниппон Козэй Ко., Лтд.).

В Сингапуре, Гаосюне и др. передовых городах, где улучшение качества воды и активизация городской жизни имеют статус приоритетных задач, была применена методика перехватывающих коллекторов. Затем, вслед за улучшением качества воды окружающей среды, развитием КХ и повышением потребностей жителей (потребности в улучшении условий проживания, в приеме нечистот системой канализации), были сооружены окончательные коллекторы и проложены трубопроводы для подсоединения внутридомовой канализации, т.е. была выполнена модернизация до уровня стандартной модели системы канализации, применяемой в развитых странах (справочный материал: Материал приложения 5 «Методика поэтапного оснащения системы канализации»).

Рациональной представляется разработка средне- и долгосрочного плана оснащения, касающегося интеграции крупномасштабной системы канализации, существующей в центральной части города, с простыми системами канализации, с системами перехватывающего типа, с малыми канализационными системами уровня местного сообщества, и т.д., исходя из конфигурации города и возможностей жителей по несению бремени соответствующих расходов. Малые системы канализации позволяют легко добиться проявления эффекта от проекта, причем затраты на отдельные проекты невелики. В КХ большую важность имеет надлежащая ЭИТО очистных сооружений, и

существует проблема модернизации этих сооружений и переработки ила. Крупные системы канализации целесообразны для жилых районов крупных городов; достоинством этих систем является проявление экономического «эффекта масштаба» (§ 2.2.2. (2)). Объединение малых систем канализации с объектами КХ, построенными по проектам градостроительного развития, позволяет усовершенствовать их до уровня канализационных систем, сооружаемых в передовых городах.

В Джокьякарте и Денпасаре ил из септикотенков принимают в систему канализации и подвергают переработке. Система канализации выполняет функции базовой инфраструктуры улучшения водной среды и санитарных условий большого города, поэтому в интересах повышение ее технического уровня и полезного использования ресурсов, при проведении политики по отведению и очистке сточных вод рациональным является наличие централизованной организации и системы эксплуатации/ техобслуживания.

5.2 Задачи планирования ЭиТО и менеджмента канализационного хозяйства

При ведении КХ прежде, чем приступать к новому строительству и эксплуатации канализационных очистных сооружений, следует разработать новую систему ЭиТО, правила для пользователей, а также создать систему финансирования.

Что касается ЭиТО объектов канализации, то начиная с этапа разработки бизнес-плана и строительства системы канализации требуется тонкое и детальное реагирование на ход оснащения объектов канализации, на колебания качества и расхода поступления сточных вод, на настроения жителей, и т.д. Ведение КХ различается в зависимости от условий конкретного района, и поэтому важно разработать институциональную систему и план ЭиТО, которые бы подходили для конкретных районов.

(1) План ЭиТО

Для ведения ЭиТО, позволяющих решать задачи, связанные с колебаниями нагрузки (интенсивность поступления сточных вод, качество воды) и с возникновением неисправностей канализационных очистных сооружений и приборов, и при этом добиваться как снижения затрат, так и обеспечения качества, важно разрабатывать суточный, недельный, месячный, годовой и среднесрочный планы ЭиТО и отражать в них итоги повседневной ЭиТО.

В связи с ограниченностью внутреннего рынка материально-технических средств и химикатов во многих случаях приходится обращаться к снабжению из-за рубежа. В Индонезии и Вьетнаме имеются производственные предприятия зарубежных компаний, занимающиеся производством и дистрибуцией промышленной продукции в глобальных масштабах. Снабжение хлором для обеззараживания воды, другими химикатами, а также деталями для промышленной аппаратуры является в этих странах возможным. В отношении важного оборудования и приборов в среднесрочном плане ЭиТО отражают использование запасного оборудования, обеспечение запчастями, использование материально-технических средств, применяемых в водопроводном и промышленном оборудовании, прекращение выполнения функций при отказах, сокращение ремонтных расходов, и т.д.

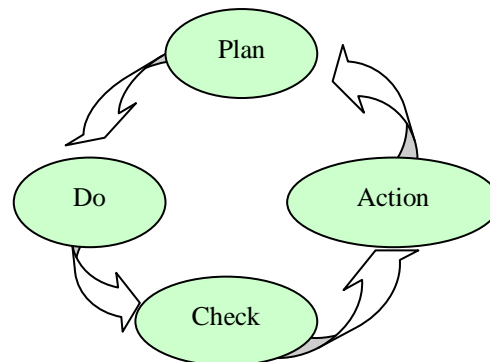


Рис 5.2.1 Цикл PDCA

В Ханое строительство системы канализации ведется по плану, предусматривающему оснащение 7 очистных станций. Централизованная система диспетчерского контроля за канализационными очистными сооружениями, насосными станциями и т.д. позволяет рассчитывать на эффект сокращения численности эксплуатационно-технического персонала (сокращение затрат на ЭиТО). Для повышения эффективности оперативного управления и отражения в порядке обратной связи эксплуатационных данных в плане ЭиТО, в перспективе жизненно необходимым является упрощение системы ЭиТО. Совершенно необходимо объединение объектов, на которых постоянно дежурит эксплуатационно-технический персонал, с крупными объектами, внедрение централизованной системы диспетчерского управления, разработка средне- и долгосрочных планов совершенствования ЭиТО и объектов.

Оценив прогнозируемые средне- и долгосрочные задачи эксплуатации, техобслуживания и менеджмента, а также правила, регламентирующие использование и качество воды тех водоемов, куда в конечном счете будет сбрасываться вода, важно сформировать институциональную систему, которая позволит отражать повседневные планы ЭиТО в планах модернизации и расширения производственного оборудования.

(2) Уровень и система тарифов на услуги канализации

Хотя оснащение и эксплуатация канализации требует огромных расходов, понимание со стороны населения по этому вопросу не сформировано – особенно

если учитывать важность водной среды и эффект систем канализации в ее улучшении. Если не вести КХ стабильно, то техобслуживание оборудования и приборов становится недостаточным, объекты перестают работать в штатном режиме, что иногда оказывает огромное негативное воздействие на среду быта населения и на водопользование. Нынешний уровень тарифов на услуги канализации является крайне недостаточным: по оценочным расчетам, в Ханое тарифы покрывают только 15-18% себестоимости ЭиТО, в Хошимине – 11% (§ 3.2.4). Вынужденное субсидирование с общего счета органа местного самоуправления приводит к финансовой несостоятельности не только менеджмента КХ, но и административного обслуживания граждан. Как можно видеть на примере Джакарты, определенными возможностями несения бремени соответствующих расходов обладают коммерческие учреждения, офисные здания и состоятельные слои населения (§2.1.5 (2)). Что касается бремени расходов госадминистрации и населения, требующегося на меры по охране водной среды, то необходимо создание системы, устанавливающей уровень тарифов с учетом платежных возможностей слоев населения с низкими доходами, а также предусматривающей механизм перекрестного субсидирования, заставляющий состоятельные слои населения и коммерческие учреждения брать на себя часть бремени расходов слоев с низкими доходами.

В передовых городах с целью достижения понимания гражданами важности водной среды и повышения уровня благоустройства быта используется практика «общественной экспертизы» (public involvement). Жизненно необходимо непрерывное проведение простого и ясного обучения населения, касающегося эффекта от улучшения водной среды и услуг КХ.

(3) Сотрудничество с заинтересованными структурами

Система канализации является базовой городской инфраструктурой, поддерживающей жизнедеятельность города, охрану водных ресурсов, санитарную среду быта граждан. Эффективная охрана водной среды, очистка загрязненных стоков, отвод дождевых вод и т.д. невозможны в случае осуществления такой деятельности силами автономных хозяйственных структур. Для стимулирования понимания роли КХ, продвижения проектов градостроительного развития, осуществления административного руководства в отношении хозяйственных предприятий, борьбы с наводнениями/подтоплениями, а также улучшения состояния санитарной среды жизненно необходимо сотрудничество между гражданами и заинтересованными структурами.

В больших городах, где необходимо оснащение систем канализации, выявлены примеры формирования несколькими соседними органами местного самоуправления широких городских механизмов городского сотрудничества. Одним из таких

примеров является Совместный секретариат (Kartamantul) в Джокьякарте (§2.1.2(3)): районы сотрудничают в достижении должного состояния местной индустриальной экономике и в обустройстве городской инфраструктуры. Граничащие с округом Джокьякарта округи Бантул и Слеман пользуются системой канализации Джокьякарты, что делает возможным эффективное оснащение и хозяйствование за счет «эффекта масштаба» в строительстве и эксплуатации/техобслуживании.

Существующие в Японии системы канализации масштаба речного бассейна являются способом госуправления очисткой сточных вод на региональном и межрайонном уровне. Аналогичные системы канализации существуют в европейских странах и США. Учреждение системы, служащей для планирования оснащения КХ в регионе, для достижения консенсуса стейкхолдеров и для оперативного управления КХ – это методика, позволяющая эффективно вести техобслуживание системы и бесппроблемную эксплуатацию системы канализации.

5.3 Задачи, касающиеся проектов ГЧП в области систем канализации

Проекты ГЧП в сфере коммунального обслуживания нацелены на то, чтобы посредством механизмов *рынка и конкуренция* добиться повышения эффективности этих услуг, генерировать новые рабочие места и создать новые отрасли услуг. Государство и частный сектор сотрудничают, в соответствующей пропорции распределяют между собой финансовые риски и затраты. Например, особенностью ГЧП является то, что государство создает базовую инфраструктуру, устанавливает регламентирующие правила, и стороны взаимно дополняют друг друга в условиях рынка.

В Азии продвижение проектов ГЧП в сфере природоохранной инфраструктуры (включая ВКХ) сильно отстает от продвижения такого рода проектов в других секторах, и данная сфера не рассматривается в качестве коммерчески привлекательной. Это связано с закрытостью данной сферы для участия частного сектора и затруднительностью ведения в ней хозяйствования в условиях нынешней системы тарифов на услуги канализации и низкого уровня этих тарифов. В такой ситуации важно, чтобы стимулировалось поэтапное участие частного сектора на рынке ГЧП, чтобы происходило равномерное, постепенное выдвигание частных предприятий на рынок ГЧП соответствующей страны (аналогично тому, как по каплям распространяется по всему объему вещества вода). Предлагается усиление хозяйственного потенциала частных предприятий, с выделением следующих этапов: оказание технического содействия и содействия по ноу-хау; передача технологий; полномасштабное участие в проектах ГЧП, включающее оснащение объектов, оперативное управление и оказание услуг. Можно рассчитывать, что в ходе оказания

содействия по технологиям и ноу-хау и передачи технологий будет сконцентрирована различная информация по эксплуатации и техобслуживанию, а также кадры и др. ресурсы, что приведет к созданию ГЧП-проектов, сформированных на основе предложений.

Жизненно необходимо проектирование широких институциональных механизмов в стране-доноре и стране-реципиенте, использующих схемы ГЧП: ГЧП-проектов объединенного ведения водопроводного канализационного хозяйств, проектов по схемам концессий, проектов по схемам «оптового» обслуживания, предоставление преференций, делающих возможным обеспечение прибылей, мер стимулирования участия в ГЧП, и т.д. Конечной целью ставится оказание еще более «рыночного» и эффективного коммунального обслуживания за счет надлежащего использования ГЧП.

5.4 Послесловие

(1) Совместное владение информацией

По итогам исследований на месте в Индонезии и Вьетнаме, которые явились целевыми странами наших предыдущих исследований, а также по результатам изучения литературы было выяснено, что городские муниципалитеты этих стран занимаются оснащением систем канализации и поиском путей совершенствования их менеджмента, позиционируя КХ в качестве инфраструктурной отрасли, предназначенной для улучшения состояния городской среды. Индонезия часто проводит рабочие семинары по вопросам ВКХ, на которых регионы обмениваются информацией по технологиям очистки канализационных стоков, системам тарифов и менеджменту.

Для устойчивого ведения КХ эффективным является совместное владение информацией о примерах успехов и неудач, ноу-хау и т.д., а также передача технологий.

(2) Обратная связь по ноу-хау в области эксплуатации/техобслуживания и менеджмента объектов канализации

При планировании ЭиТО потребление энергоносителей и материалов и интенсивности удаления ила могут уменьшаться или увеличиваться в зависимости от расхода поступления сточных вод и их качества. Для эффективной ЭиТО совершенно необходимо прорабатывать альтернативные варианты по проблемным вопросам, проанализировав для этого содержание деятельности по эксплуатации и техобслуживанию и расходы на такую деятельность. Способами, позволяющими добиться сокращения расходов на ЭиТО, являются, например, внедрение централизованной системы диспетчерского контроля объектов КХ Ханоя, а также исследование вопроса о должном положении с переработкой и удалением ила в

Хошимине.

План ЭИТО и план менеджмента КХ, предназначенные для надлежащего ведения КХ (включая ЭИТО объектов) позволяют вести обучение персонала и реформирование его менталитета, подготавливая специалистов КХ. Для этого предусматривается формирование системных учебных программ начального, среднего и продвинутого уровня, а также программы по повышению квалификации в областях от технологий очистки до менеджмента.

В среднесрочной перспективе возможна реализация высокоэффективного и низкозатратного менеджмента за счет отражения в порядке «обратной связи» в плане модернизации оборудования и бизнес-плане КХ ноу-хау, полученного при техобслуживании и эксплуатации объектов системы канализации.