

# Научный потенциал организационно-управленческого инжиниринга в реализации инвестиционно-строительного и жилищно-коммунального комплексов

---

---

Биосферосовместимые технологии  
и новый подход в территориально-пространственном  
развитии современных городов и поселений

---

## СОЧЕТАНИЕ ЕМКОСТЕЙ СЕЗОННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*А. А. Кожекенова, Р. И. Шаяхмедов*  
*Астраханский государственный*  
*архитектурно-строительный университет*

На сегодняшний день существует, по большей части, отдельное расположение емкостей сезонного регулирования (ЕСР) для накопления и отстоя очищенных сточных вод (ОСВ) и зеленых насаждений, поливаемых ими. При этом не используются те возможности, которые может дать их совместное расположение:

- снижение скорости седиментации (накопления осадков) в ЕСР;
- полив зеленых насаждений напуском;
- быстрое осушение ЕСР (например, для ремонта).

Определим наиболее рациональные способы реализации каждой возможности.

**Снижение скорости седиментации.** Анализ осадков, накопившихся в ЕСР за годы эксплуатации в условиях Астраханской области (зона полупустыни), показал [1], что на 93 % они состоят из песчаного грунта, заносимого ветром в ЕСР (эоловый перенос). Зеленые насаждения достаточной высоты, расположенные вокруг ЕСР, могут создать ветровую тень необходимой длины, при которой даже наиболее мелкие и легкие фракции почвогрунта не попадут в ЕСР.

Примем высоту зрелых зеленых насаждений, расположенных зеленым поясом вокруг круглого ЕСР, в 15 метров. Тогда, при коэффициенте ветровой тени в условиях Астраханской области – 10, длина ветровой тени составит 150 метров. Таким будет и радиус ЕСР. При таком радиусе ее

площадь составит около 6 гектаров. То есть мы будем иметь дело с малой емкостью сезонного регулирования (МЕСР).

Небольшая площадь и глубина МЕСР делает их в отличие от ЕСР менее привязанными к рельефу местности (использование естественных дефляционных котловин). Поэтому МЕСР, с окружающими их зелеными насаждениями, рационально, в первую очередь, создавать в районе территорий, подлежащих озеленению.

**Полив зеленых насаждений напуском.** Небольшие размеры МЕСР будут также способствовать уменьшению объема земляных работ при его сооружении (см. рис. 1). В идеале для обвалования и выравнивания дна МЕСР (1) можно будет брать грунт с прилегающих участков (2) При этом, на этих прилегающих участках (2) можно будет впоследствии расположить чеки интенсивного выращивания древесины (ЧИВД).

Разница высот (ЧИВД – забор грунта, МЕСР – подсыпка грунта) и обеспечит возможность полива напуском. При этом резко сокращается потребность в средствах механизации для полива.

Одна МЕСР с окружающими ее шестью ЧИВД составят накопительно-поливочный комплекс (НПК).

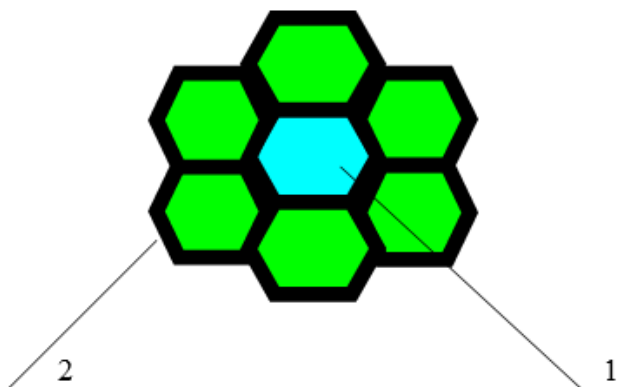


Рис. 1. Накопительно-поливочный комплекс

Применение термина «комплекс» [2], здесь оправдано, поскольку размеры МЕСР и ЧИВД жестко взаимосвязаны:

- практически все ОСВ, проходящие через МЕСР (за исключением испарения с поверхности МЕСР), расходуются на полив ЧИВД по установленным нормам;
- емкость МЕСР по ОСВ определяется несовпадением прихода и расхода ОСВ, то есть, в конечном счете, графиком полива.

В таком комплексе площадь зеленых насаждений (ЧИВД) в шесть раз больше площади МЕСР. То есть при площади МЕСР в 6 гектаров площадь под зелеными насаждениями составит 36 гектаров. При годовой норме полива зеленых насаждений ОСВ –  $5000 \text{ м}^3$  на гектар [1], расход ОСВ на один НПК в год составит  $36 \times 5000 = 210\,000$  кубометров. При условии, что  $60\,000 \text{ м}^3$  воды в год будет расходоваться на испарение (определено по

площади МЕСР) количество воды ежегодно проходящей через МЕСР составит:  $210000 + 60000 = 270000 \text{ м}^3$

**Возможность быстрого осушения.** Небольшие размеры МЕСР (см. табл. 1) позволит избежать переходящего (из года в год) остатка воды. То есть, в конце поливного (вегетационного) периода МЕСР будут полностью осушаться. Кроме того, в течение еще одного месяца (сентябрь) уровень ОСВ будет настолько низким, что они могут экстренно сбрасываться в ЧИВД. Таким образом, дно МЕСР может осушаться на протяжении двух месяцев в году, что создает условия для контроля, диагностики и планово-предупредительного ремонта противодиффузионного экрана [3].

Таблица 1

Определение объема МЕСР по ОСВ, тыс. м<sup>3</sup>

Календарный №	Наименование месяца	Подача ОСВ	На испарение	На полив ЧИВД	Дебит по ОСВ	Накопленные ОСВ	Примечание
11	Ноябрь	22,5	--	--	22,5	22,5	
12	Декабрь	22,5	--	--	22,5	45,0	
1	Январь	22,5	--	--	22,5	67,5	
2	Февраль	22,5	--	--	22,5	90,0	
3	Март	22,5	--	--	22,5	112,5	
4	Апрель	22,5	-5,71	-16,79	0	112,5	
5	Май	22,5	-5,71	-16,79	0	<b>112,5</b>	
6	Июнь	22,5	-14,29	-42,00	-33,79	78,71	
7	Июль	22,5	-14,29	-42,00	-33,79	44,92	
8	Август	22,5	-14,29	-42,00	-33,79	10,96	
9	Сентябрь	22,5	-5,71	-16,79	0	11,13	
10	Октябрь	22,5	--	-33,63	-11,13	0	ВЗП*
Итого		270,0	-60	-210,00	0	<b>112,5**</b>	

\* Влагозарядковый полив (ВЗП)

\*\* Объем МЕСР при заданном количестве проходящих через МЕСР сточных вод

По данным таблицы общий объем МЕСР, при годовой подаче ОСВ в 270 тысяч м<sup>3</sup>, составит 112,5 тысяч м<sup>3</sup>. При площади МЕСР в 6 гектаров средняя ее глубина составит около двух метров (ср. ЕСР – 6 метров), что приведет к снижению максимальной гидростатической нагрузки на ложе и противодиффузионный экран в три раза.

#### **Регулировка режима эксплуатации.**

При разработке схемы компактного расположения НПК использовался фрактальный принцип (или принцип самоподобия). То есть фигура, образованная шестиугольниками НПК, назовем ее макроНПК, то же представляет собой шестиугольник [4]. Использование этого принципа позволит строить НПК еще более высоких порядков.

Компактное расположение определенного числа НПК не только добавочно снизит влияние ветровой эрозии, но позволит регулировать режим их эксплуатации (см. рис. 2).

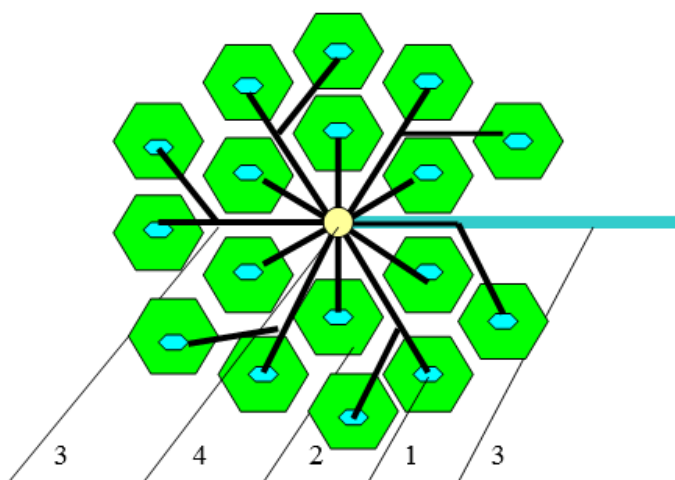


Рис. 2. Система подачи сточных вод в НПК

Одиннадцать МЕСР (1) одиннадцати НПК (2) заполняются ОСВ, подаваемым по трубопроводам (3), из одного распределительного пункта (4) поочередно. Такая подача позволит уменьшить стрессовое воздействие кратковременного изменения состава ОСВ на сообщество цианобактерий, обеспечивающих самоочищение. Уменьшение такого воздействия достигается:

- подачей ОСВ, измененного состава во все МЕСР мелкими порциями с частыми перерывами;
- разбавлением поступающих ОСВ сточными водами, прошедшими предварительную очистку в одном МЕСР (ОСВ подается из МЕСР в распределительный пункт самотеком под влиянием гидростатического давления по тому же трубопроводу, по которому они подавались в МЕСР).

Распределительный пункт (4) автоматизируется и оборудуется приборами, диагностирующими ОСВ.

Такая схема позволяет в вегетационный период разнести во времени часы заполнения МЕСР и часы забора воды для полива (в поливные ОСВ не попадают взвешенные вещества). Например, при временном промежутке между двумя поливами в 15 суток, рабочий цикл МЕСР может выглядеть так: наполнение – 33 часа; отстой и очистка ОСВ – 300 часов; полив ЧИВД – 27 часов.

При удовлетворительном качестве подаваемых ОСВ, часть МЕСР на протяжении ноября – декабря - января (см. таблицу) может оставаться сухими, за счет более интенсивного заполнения других МЕСР. Это создает дополнительные возможности для ремонта.

**Взаимодействие с существующей системой.** Описанная система может создаваться поэтапно и на первом этапе функционировать как дополнение к существующим ЕСР и зеленым насаждениям

На втором этапе необходимо провести, за счет дальнейшего увеличения числа НПК, разгрузку действующей емкости ЕСР для реконструкции. Целью реконструкции может стать специализация действующей ЕСР

на приеме и долговременной аккумуляции наименее загрязненных стоков. Такое «разделение труда между МЕСР и ЕСР резко повысит качество ОСВ идущих на полив зеленых насаждений.

#### Список литературы

1. Регламент на производство работ по благоустройству и озеленению с использованием ОСВ из ЕСР на полив зеленых насаждений. Отчет по НИР. Астрахань : АстраханьНИПИГаз, 2003. С. 30–37.
2. Шаяхмедов Р. И., Осипов Б. Е. Рационализация взаимного расположения ЕСР и зеленых насаждений, поливаемых сточными водами. Разведка и освоение нефтяных и газоконденсатных месторождений // Научные труды АНИПИГаза. 2005. № 7. С. 147–150.
3. Шаяхмедов Р. И., Кожекенова А. А. Использование фотореакторов кратерного типа для утилизации энергетического и сырьевого потенциала дымовых газов и сточных вод // Материалы V Международного форума молодых ученых, студентов и школьников. Астрахань : АГАСУ, 2016. С. 368–375.
4. Шаяхмедов Р. И. Город без перекрестков // Изобретатель и рационализатор. 1999. № 7. С. 17–20.

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ «ЗЕЛЕНОГО» СТРОИТЕЛЬСТВА

*С. С. Евсеева, А. А. Инизаров*  
*Астраханский государственный*  
*архитектурно-строительный университет*

Строительство «зеленых» зданий в России получило широкое распространение сравнительно недавно, но довольно-таки за короткий срок имеется ряд реализованных объектов сертифицированных по европейским экологическим стандартам. Так, с 1990 г. берет свое начало стандарт BREEAM, основанный в Великобритании, в 1998 г. стал стартовым для американского стандарта LEED, а уже в 2010 г. перед советом строителей России была поставлена задача на разработку собственного стандарта и оценочной системы при проектировании экологического строительства. В 2012 г. в России был создан свой стандарт проектирования и оценки «зеленых» зданий СТО НОСТРОЙ 2.35-2011, по которому на сегодняшний день сертифицируется все современные реализованные объекты «зеленого» строительства [2].

Проектирование современных зданий и сооружений невозможно представить без соответствия им нормам экологического строительства, так как экостроительство – это перспективный тренд в области строительного рынка и стандарты «зеленого» строительства являются фактором социальной безопасности, призывающие сохранять природные богатства и окружающую среду, а также создание более комфортных условий проживания или нахождения в данном здании человека [3]. Это достигается путем инженерных решений: