

## ***Конструктивно-технологические инновации взлетно-посадочных полос (ВПП) аэропортов в шельфовой зоне***

Преимущества авиации и дублирующих их систем - быстрота перемещения, известная автономность, пассажирский комфорт, возможности трансформации, широта использования несут свои нагрузки на социум: шумовые воздействия, зависимость от погоды, потребность в просторных площадях, большую поражаемость при авариях, гидротехнические и экологические риски.

С ростом глобализации, плотности заселения, тяготением людей (особенно, в теплых зонах) к побережьям водоемов и морей - остается все меньше возможностей удовлетворять требования авиации. Издавна население Океании (Каролинские острова), Юго-Восточной Азии (Индонезия, Лаос), Японии, Англии-Шотландии, Голландии-Бельгии использовало жизнь на воде и искусственные сооружения.

Первый в России искусственный остров "Черепаша" близ Таганрога построен в 1700 г., за ним - несколько каменно-набросных островов в Финском заливе у Кронштадта. На карте Москвы известен остров Балчуг (1850 г.). Большая часть Голландии защищена от затопления искусственными прибрежными дюнами- дамбами; сегодня с помощью намыва донного грунта расширяются площади порта Роттердам.

В XX веке сооружение искусственных островов расширилось по назначению использования - для дозаправки большегрузных судов и супертанкеров со сжиженным газом, запуска космических ракет, размещения добычных площадок нефти и газа, рыбопроизводных прудов, размещения аэропортов и отстойников. Причем, идет развитие Северных территорий - в условиях ледовых полей и на открытой воде. В С-Петербурге в Финском заливе по проекту "Морской фасад" намыт искусственный остров площадью 170 га. В Сочи напротив Малого Ахуна планируется создать остров "Российская Федерация" площадью 250 га. Подобные проекты реализованы в Канаде (для Выставки Экспо-67), в Северном море у Нидерландов, в ОАЭ (острова Парус и Мир - в Дубае), искусственный остров Пеберхольм в Дании-Швеции.

Часто на прилегающих к морям территориях размещают аэропорты, не обладающие надежностью. Так, высокогорный аэропорт в Непале (г.Луклу) имеет ВПП длиной 500м. Северный торец полосы упирается в скалу, южный кончается 600м. обрывом. Перепад высот торцов 60м, угол наклона

12<sup>0</sup>. Это самый опасный в мире аэропорт, доступный вертолетам и пропеллерным самолетам.

Приземляться в старом аэропорту Кай-Так (Гонконг) приходилось на намытой пляжной полосе между рядами жилых домов в уровне их окон. В аэропорту Барр (Шотландия) все три ВПП используют песчаный пляж, который виден только во время отливов, а сами полосы обозначены шестами для наведения посадки.

Самый высокогорный в Северной Америке аэродром (h=2700м.) находится в г. Теллурид (штат Колорадо). Его ВПП находится на плато скалистых гор рядом с 300м. обрывом над р. Сан-Мигель. Местная инструкция не рекомендует самолетам садиться ночью, летать при скорости более 55 км/час или видимости 25 км. В мире есть маленькие ВПП длиной до 300 м и шириной 10м., которые используются для сверхлегкой и местной авиации; и громадные - длиной до 11км. и шириной 80м.- для аэробусов и транспортеров - перевозчиков военной техники. ВПП должны по габаритам соответствовать нормативам Международной организации гражданской авиации (ИКАО) и классифицироваться по Федеральным авиационным правилам (Табл.1)

Табл.1

Показатель	К л а с с ВПП					
	А	Б	В	Г	Д	Е
Минимальная длина ВПП, м	3200	2600	1800	1300	1000	500

Однако. требования безопасности ИКАО часто не выполняются. Габариты острова и его ориентацию следует выбирать в зависимости от планируемой авиатехники, режима морского течения и розы ветров, контура прибрежной территории и селитебной застройки. Важно, чтобы размеры взлетно-посадочной полосы, ее профиль и качество поверхности обеспечивали надежность взлета- посадки,



Рис.1. Примеры ВПП шельфовых аэропортов



Рис.2. Контурные виды шельфовых островов и условия для ВПП

системность эксплуатации по времени суток и сезонам года.

Одно из важнейших требований - конструирование и технология создания нулевого цикла ВПП. Отсюда исходят остальные постройки - рулежные дорожки, помещения техслужб аэропорта, залы ожидания и пр. Известны способы и материалы образования основания островов - намывом донных или береговых грунтов, наброской/установкой внутрь ряжей обломков скал/цельных блоков, устройством и спуском на воду жестких емкостей и их заполнением отходными материалами; наконец, образованием жесткого рамного каркаса из металлоконструкций или железобетона с ограждением для заполнителей. Поверх такого каркаса устраивают рабочее покрытие ВПП и устанавливают фундаменты.

Покрытия ВПП и рулежных дорожек (стоянок) разнообразны по материалу: грунтовые, песчано-гравийные, асфальтовые, бетонные монолитные, плитные и преднапряженные ж/бетонные. Грунтовые и песчано-гравийные покрытия в непогоду и от длительной эксплуатации "размокают" или проседают, требуя постоянного восстановления. Они допустимы для верто- и дельтодромов. Надежность посадки-взлета самолетов зависит от условий расположения ВПП. Должное

внимание следует уделять одновременно решению социальных и экологических проблем на острове как системе быта в целом и чувствительной природной биосистеме моря.

Ключом для проекта предлагается **комплексная** система, включающая:

1) метод возведения искусственного острова, 2) конструктивное решение несущей основы, 3) выбор сферы производственно-хозяйственной деятельности, 4) генплан развития смежных предприятий, включая постоянное жилье и инфраструктуру занятости временного населения.

При архитектурно-планировочном размещении построек и выборе их конструктивной схемы учитываются сейсмичность района, волнение моря, колебания уровня воды, а также пожароопасность базового объекта. Например, для защиты от морских ветров при взлете или приземлении самолетов или высоких сооружений возвести искусственные возвышенности. Принять меры для ликвидации отходов производства и быта, сократить вероятность загрязнения вод акватории /шельфа нефтью и горюче-смазочными материалами, иметь автономные средства пожаротушения и энергетики.

Последнее требование может быть достигнуто с помощью ветровых турбин-мельниц. "Ветряки" создают большие шумы и колебания на окружающей селитебной территории, и их установка на отдельном острове более целесообразна. Такой проект намерены совместно реализовать Нидерланды, Дания и Германия на искусственном острове Северного моря в отмели Доггер-банк. На этом же острове разместят морской порт и взлетно-посадочную полосу.



Рис.3.. Общий вид искусственных островов порта Роттердам

В нынешних сложных социально-экономических условиях для победы в тендере важно как можно полнее выполнить установленные требования Заказчика. В сложившейся практике эти требования закладываются в техзадании

или Договоре подряда на основе единых нормативных рекомендаций. В итоге эти требования Заказчиков оказались одинаковыми для разных проектно-исследовательских организаций (ПИО), стали формальными и перестали различаться, а конкурентность Исполнителя на рынке услуг перестала зависеть от сложности требований Заказчика. В дело вступили иные механизмы получения заказов-"крышевание", "откат", личные связи, противоречащие законам гражданского общества, порождающие междоусобицу ПИО и снижающие качество продукции.

В борьбе за рынки сбыта и предпочтения Заказчика Международная система управления качеством продукции ISO 9000 предусматривает в пределах той же договорной цены формулировать дополнительные (предполагаемые) требования к продукции, разнообразие которых практически не ограничено. Именно эти дополнительные требования обеспечат ПИО конкурентные преимущества в борьбе за Заказчика, позволят централизованно, регулярно и корректно формировать портфель заказов.

Дополнительные требования могут включать:

1. Виды проектной продукции-макетные образцы объектов, изделий, компьютерные программы, электронные спецификации материалов.
2. Степень выполнения договорных обязательств - быстрее договорного срока, выдачи проектно-договорной документации по частям для намеченных пусковых очередей, консультирование эксплуатационников после сдачи объекта.
3. Новые услуги по Договору - предмонтажная ревизия строительных изделий, размещение заказов на строительные конструкции, закладки в проекты собственной поставки, привлечение для работ и обучение персонала Заказчика.
4. Эталоны по составу и содержанию проектной документации, регламенты подписей и перечни нормативов, список использованных типовых проектов и стандартных узлов, индивидуальные решения для повторного применения.
5. Разработка составных частей проекта - ППР и ПОР , содержащих важные , но не очевидные детали технологий работ ("ноу-хау"), зачастую определяющие надежность, сроки и стоимость возведения объекта.
6. Сформулированные Исполнителем данные для использования только конкретным Заказчиком - защищенные патентами конструкции и технологии.

Эти дополнительные требования накапливаются и используются при подготовке Договоров маркетинговой службой и руководителями проектов. Фактически у Исполнителя проекта больше, чем у Заказчика возможностей влиять на содержание Договора, поскольку Договор пишется Исполнителем на основе техзадания, практически составляемого Исполнителем за Заказчика с учетом его установленных требований. Установленные требования берутся самим Заказчиком из нормативных документов, относятся, как правило, к нижней границе допустимости ("хуже сделать нельзя") и должны выполняться всеми без

исключения Исполнителями. Таким образом, наличие в Договоре дополнительных (предполагаемых) требований и их последующая реализация в строительстве выводят ПИО из разряда рядовых в предпочтительные. На рис.4 показаны виды работ, которые могут быть реализованы.

Работы по организации искусственного острова могут включать устройство набивных свай как связующих конструкций ВПП, оснований зданий и смежных заглубленных объектов потребует гидроизоляции с помощью антифильтрационных завес из гибких материалов и устройства отводного дренажа с использованием пластиковых футляров, устраиваемых в процессе отсыпки основания или методом прокола.

Для перемещения транспорта в процессе строитель-

ства может использоваться инвентарная дорога, для проживания строителей-быстровозводимые инвентарные укрытия, для бытовых и технических нужд требуется пресная вода. Эти средства в различных модификациях островов и ВПП обычно нужны и доступны.

Как правило, работы над проектом любого объекта ведутся по схеме "изыскания-проектирование-строймонтаж". Предложенные инновации отличаются от привычных типовых решений: требуют новых изделий, проведения натурных опытных работ, новых механизмов, психологической и технической подготовки исполнителей. Сегодня, наряду с поиском Заказчиков, Инвесторов и

исполнителей СМР, становится актуальной защита инноваций как объектов интеллектуальной собственности (ОИС). Для этого головная организация по проекту силами внутренних подразделений - стандартизации и системы качества, патентной группы техотдела, сектором маркетинга и рекламы начинают процедуру продвижения ОИС на стройрынок.

Блок-схема процедуры патентования для завершения инновационных разработок может включать, например:

1. Геофизические и гидрографические программы расчета устойчивости

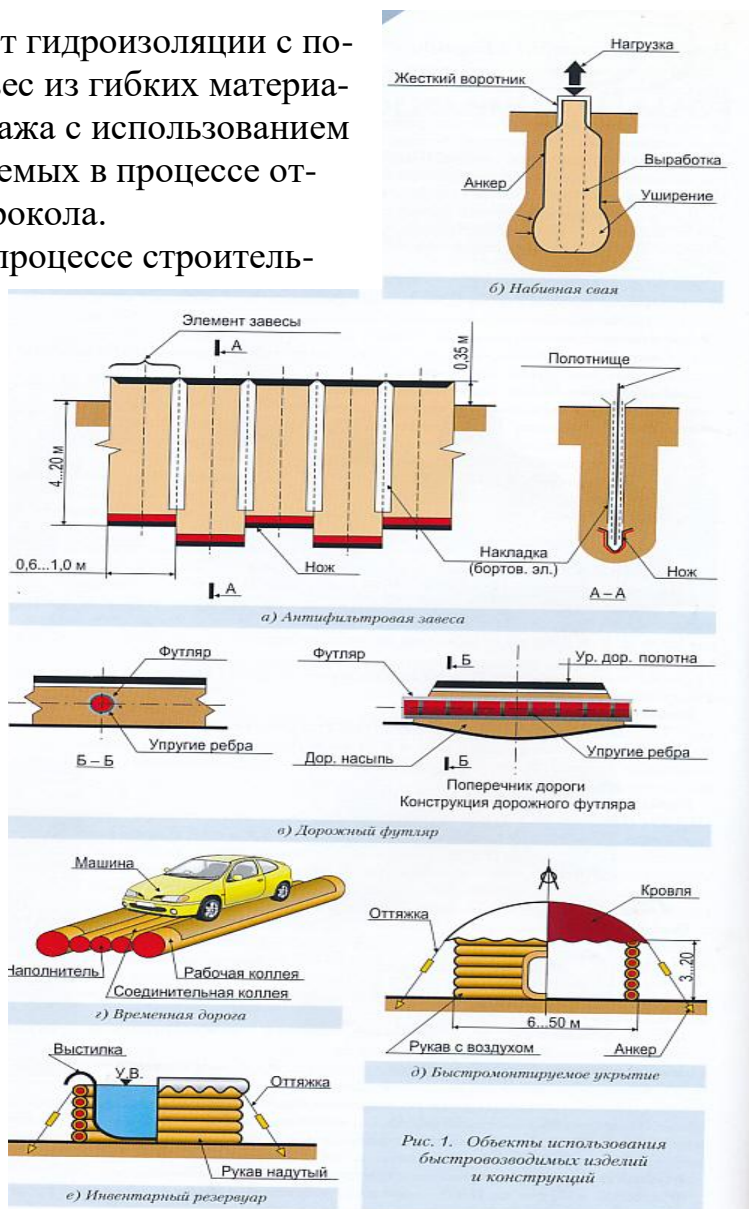


Рис.4. Изделия и объекты для СМР

опорного блока против волнения моря и сейсмических воздействий, обеспечения проточности площади острова;

2. Проектирование и выпуск базовых машин с тросовыми пилами для целевой резки грунтовых массивов, бестраншейной прокладки дрен и труб;

3. Проектирование и опробование надувных тороидных катков для преднапряжения набивных свай, плит покрытия, устройства скользящих опалубок и перемещения длинномерных элементов;

4. Создание глубоководного зонда и методики опробования дна акватории

В Табл.2 дана схема порядка составления и исполнения патентного регламента

Табл.2

<i>Порядок подачи и обработка патентной заявки</i>			
<b>Процедура обращения документа</b>	<b>Руководитель группы авторов / подаватель заявки</b>	<b>Разрешительный орган / ответственное лицо</b>	<b>Исполнитель-обработчик</b>
1. Поступление описания (формулы) заявки	Ф.И.О., должность, подразделение автора	Техсовет / гл. инженер организации	Патентовед техотдела
2. Проверка описания, присвоение, классификация индексов, патентный поиск, уточнение аналогов / прототипа	—	Источник информации — патентная база данных	Патентовед техотдела, эксперты, руководитель проекта
3. Доработка и согласование описания (формулы) заявки	Ф.И.О., должность, подразделение автора	Гл. специалист по информационной безопасности	Патентовед техотдела
4. Регистрация доработанной заявки в базе данных с выдачей копии автору	Ф.И.О., должность, подразделение автора	Начальник технического отдела	Патентовед техотдела
5. Оформление заявочных материалов (заявления, письма, квитанции оплаты пошлины)	—	Генеральный директор организации	Патентовед техотдела
6. Сдача заявочного комплекта в ФГУ ФИПС*, получение документа принятия к рассмотрению	—	Начальник технического отдела	Патентовед техотдела
7. Делопроизводство по заявке ФГУ ФИПС	Ф.И.О., должность, подразделение автора	Гл. инженер организации	ФГУ ФИПС
8. Ведение переписки, переговоров и согласование	Ф.И.О., должность, подразделение автора	Начальник технического отдела	Патентовед техотдела
9. Получение патента, ежегодная уплата пошлины, регистрация патента в базе данных, информация внутри института	Ф.И.О., должность, подразделение автора	Гендиректор / гл. инженер, гл. специалист по информационной безопасности	Начальник технического отдела, патентовед техотдела
10. Консультации по оценке экономической эффективности продажи лицензий на использование	Ф.И.О., должность, подразделение автора	Гендиректор, гл. специалист по информационной безопасности, начальник подразделения	Начальник технического отдела, патентовед техотдела

\* Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.

Начиная с 2004 г. в России (в Крокусе, Экспоцентре, на ВВЦ) прошли международные и отечественные выставки, где производители уже предложили строительному рынку для реализации необходимую при возведении искусственных островов продукцию - стальные коррозионно стойкие трубы больших диаметров, плавучие механизмы для забора донного грунта,

краны большой грузоподъемности, ударные молоты для забивки шпунта и трубчатых свай, бетононасосы, пластиковые скорлупы. Повышенное внимание к эффективным конструкциям и технологиям энергетики, транспорта, экологии важны не только как инновации, но и должны быть патентно защищенными от несанкционированного использования, что соответствует международной конкурентной практике и курсу РФ на самостоятельность в условиях ограничительных мер со стороны ряда зарубежных стран.



Рис.5. Остров-платформа для нефтедобычи, выполненный по проекту ЦНИИПСК им. Мельникова (г.Москва)

**Аннотация.** Рассмотрены общие принципы проектирования, строительства и патентной защиты ВПП аэропортов в шельфовой зоне морей и водоемов с использованием конструктивно-технологических инноваций для обеспечения надежности полетов, освоения дополнительных площадей, улучшения комфорта селитебных территорий и соблюдения экологических требований. Подходы подкрепляются примерами жизни на воде многих народов и опытом эксплуатации аналогичных сооружений экономически развитыми странами с относительно малыми площадями суши.

### ***Литература***

1. Гражданский кодекс Российской Федерации. Ч.IV, Разд.VII. М., 2008, С.355-495.
2. Гольдфельд И.З. Высокотехнологичная прокладка подземных инженерных сетей //ж. ОФМГ, №1-2009, М., С. 20-24
3. СК-ПД-4.2.3/01-03. Анализ контракта.// М., Фундаментпроект, 2003, с.42



4. Патент №2322629. Способ прокладки подземного трубопровода, машина и буровая установка для его осуществления (БП-2) // Гольдфельд И.З., Минкин М.А., Тимаков В.А. / БИ №11-2008, с.12
5. Орделли М.А. Механизация строительства сложного глубоководного объекта в морских условиях на слабых грунтах // М., ж. Механизация строительства №2-1989, С.26-27.
6. Остров Федерация. Мировой опыт [Электронный ресурс]: информ.-аналит. материалы. – Электрон. дан. – [СПб.,2008]. – URL: [http://www.federationisland.ru/on\\_the\\_world.html](http://www.federationisland.ru/on_the_world.html).
7. Перельмутер А. В. Проблемы повышения качества расчетных обоснований проектов / Сборник материалов международной конференции-выставки «Уникальные и специальные технологии в строительстве». М., 2005, с. 40–43. URL:[http://www.concentre.ru/documents/center\\_doc/9080774.doc](http://www.concentre.ru/documents/center_doc/9080774.doc).
8. Сочи 2007 // ЮД Архитектура и градостроительство. Спецвыпуск. – Краснодар: Издание КРООСАР  
Сентябрь, 2007.
9. СН 202-81 «Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектов и смет на строительство предприятий, зданий и сооружений» (постановление Госстроя СССР, № 159 от 25.08.1981).
10. СП 32–103–97 Проектирование морских берегозащитных сооружений. М.: Корпорация «Трансстрой», 1998. Под-  
раздел 8.3. Островные берегозащитно-рекреационные комплексы в прибрежной зоне моря
11. Чугаев Р. Р. Гидротехнические сооружения. – М.: Агропромиздат, 1985. С. 8 .