

# ARX 14

девелопмент, градостроительство, архитектура  
07[14] ноябрь 2007 www.building.su

## хафенсити: крупнейший девелоперский проект Европы

top-10 промышленные  
зоны москвы,

международный опыт  
hopkins architects

клуб девелоперов:  
первое заседание

ISSN 1818-2305



07007

9 771818 230002



В современном Амстердаме насчитывается более тысячи мостов. И если раньше жители этого города шутили: «Бог создал море, а голландцы – берега», то теперь к крылатому выражению добавилась присказка. «...и то, как их соединить». Понятно, что при таком многообразии форм и инженерных решений достаточно сложно придумать что-то новое. Но голландскому бюро Hans van Heeswijk Architecten это удалось.

## №60

## ХВОСТ ЛАСТОЧКИ

## [общие данные]

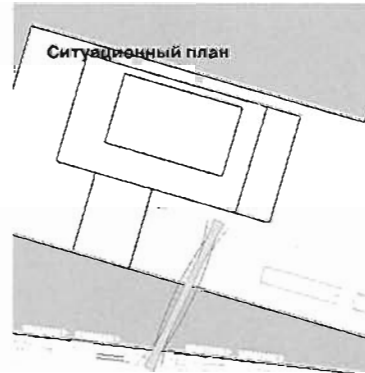
объект:	пешеходный мост Zouthaven
расположение:	Oostelijke Handelskade, Амстердам, Нидерланды
заказчики:	Gemeente Amsterdam
девелопер:	Development company Municipality of Amsterdams
архитектура:	Hans van Heeswijk Architecten
конструкции:	Ingenieurs Bureau Amsterdam
проектирование:	2000–2003 гг.
строительство:	2004–2005 гг.
общая длина, м:	66
ширина, м:	4,5
вес конструкции без вантов, тонн:	91
общий вес конструкции, тонн:	113

текст: Ольга ОРЛОВА

**В** 1997 году команда датских архитекторов 3XNielsen из города Орхуса выиграла конкурс на проектирование нового мюзик-холла Muziekgebouw aan't IJ в гавани Зоутхавен. Она предложила наиболее современное решение, отвечающее духу и амбициям быстроразвивающегося района доков. Однако реальное проектирование Muziekgebouw aan't IJ началось лишь три года спустя. Это время понадобилось для сбора средств на строительство центра, бюджет которого в итоге составил 52 млн евро, и на строительство моста, соединяющего новое здание с материком, – менее 1 млн евро. Все деньги были собраны девелоперской компанией муниципалитета Амстердама. В 2000 году, когда все финансовые вопросы были урегулированы, состоялся закрытый конкурс на проектирование моста через Зоутхавен. В условиях конкурса содержалось требование проектирования моста в современной эстетике, отвечающей конкурсному предложению здания Muziekgebouw aan't IJ. Из семи компаний, участвовавших в конкурсе, победило амстердамское бюро Hans van Heeswijk Architecten, известное своими новаторскими мостами как в Амстердаме, так и за его пределами. Тогда же, в 2000 году, началась синхронная работа над зданием нового музыкального центра и ведущим к нему мостом. Продолжалась она четыре года. Датская и голландская команды работали в тандеме.



Архитекторы намеренно придали мосту сходство с трапом корабля



## [градостроительная справка]

■ Участок, на котором возведен мост, находится рядом с центром Амстердама, неподалеку от его крупнейшей реки Эй, на которой чуть выше по течению расположен Центральный вокзал города. Мост, перекинутый через гавань Зоутхавен, соединяет один из главных концертных залов Амстердама Muziekgebouw aan't IJ (во всех путеводителях содержится предостережение: «Не пытайтесь произнести это название, если вы не голландец») с остановкой трамвая. Это одно из самых популярных мест посещения досуга амстердамцев.

Геометричное, в металлической облицовке здание Muziekgebouw aan't IJ получилось похожим на огромный лайнер, пришвартованный к берегу. Кстати это уже второе в этом районе здание-корабль. Первое – интерактивный музей науки Nemo – спроектировал Ренцо Пиано. Корабельная тематика в архитектуре района возникает не случайно. Здесь некогда находился центр морской торговли, а сейчас расположен Центральный вокзал Амстердама, с которого начинают свое путешествие по городу туристы, прибывающие водным транспортом. Большинство названий магазинов, кафе и ресторанов содержит в себе морские аллюзии. Так что не удивительно что при проектировании моста Hans van Heeswijk Architecten, так же как и их коллеги 3XNielsen, решили поддержать корабельную тему. Они сделали мост Зоутхавен похожим на трап. Он выходит на площадку перед музыкальным центром, которая почти на 3 м выше подножья моста. Образуется энергичная косая линия, перечеркивающая гавань от берега до здания Muziekgebouw aan't IJ. Посетители восходят на мост, как на палубу корабля. Так архитекторы добились образного единства моста и здания.

Мост Зоутхавен стоит на 21 опоре, соединенной подобно позвоночнику в специальную конструкцию, поддерживаемую 12 вангами диаметром 55 мм. Форма каждой опоры уникальна. Когда Ханс ван Хейсвейк делал первые наброски опор, он стремился найти универсальный аэродинамический

## [историко-экономическая справка]

■ Район доков, на территории которого построен мост, в XIX веке был центром голландской международной торговли. Район соединял столицу страны с Северным морем. В начале XX века торговая активность переместилась на запад города и район стал одним из самых криминогенных. Здесь было много заброшенных зданий. С конца 1970-х годов началось новое освоение района. Сейчас это одно из самых модных мест Амстердама. Его заполнили бутики, отели, арт-спейсы и элитное жилье. Помимо уже указанного Muziekgebouw aan't IJ, здесь скоро появится амстердамский музей современного искусства Stedelijk. Его здание строится на противоположном мюзик-холлу берегу. Вообще район на 40 % застроен зданиями современной архитектуры. Среди наиболее известных построек – интерактивный музей науки Nemo, спроектированный Ренцо Пиано. За последние 10 лет государство вложило в модернизацию района доков \$ 1,3 млрд. За это время построено 350 тыс. кв. м новых офисов и магазинов и 110 тыс. кв. м культурных пространств, реконструировано и возведено более 2,5 тыс. жилых домов. Значительные средства были затрачены на улучшение инфраструктуры. Рядом с пешеходным мостом скоро откроется новая станция метро, строительство которой сейчас ведется. Выше моста гавань Зоутхавен будет в ближайший год реновирована.



Пешеходный мост  
Zouthaven, Амстердам.  
Hans van Heeswijk Architecten.

© Luuk Kramer



Мост стоит на 21 опоре.  
Они соединены, подобно  
позвоночнику, в специальную  
конструкцию, поддерживаемую  
12 вантами



## [комментарий архитектора]

Ханс ван Хейсвейк (Hans van Heeswijk), основатель и руководитель бюро Hans van Heeswijk Architecten

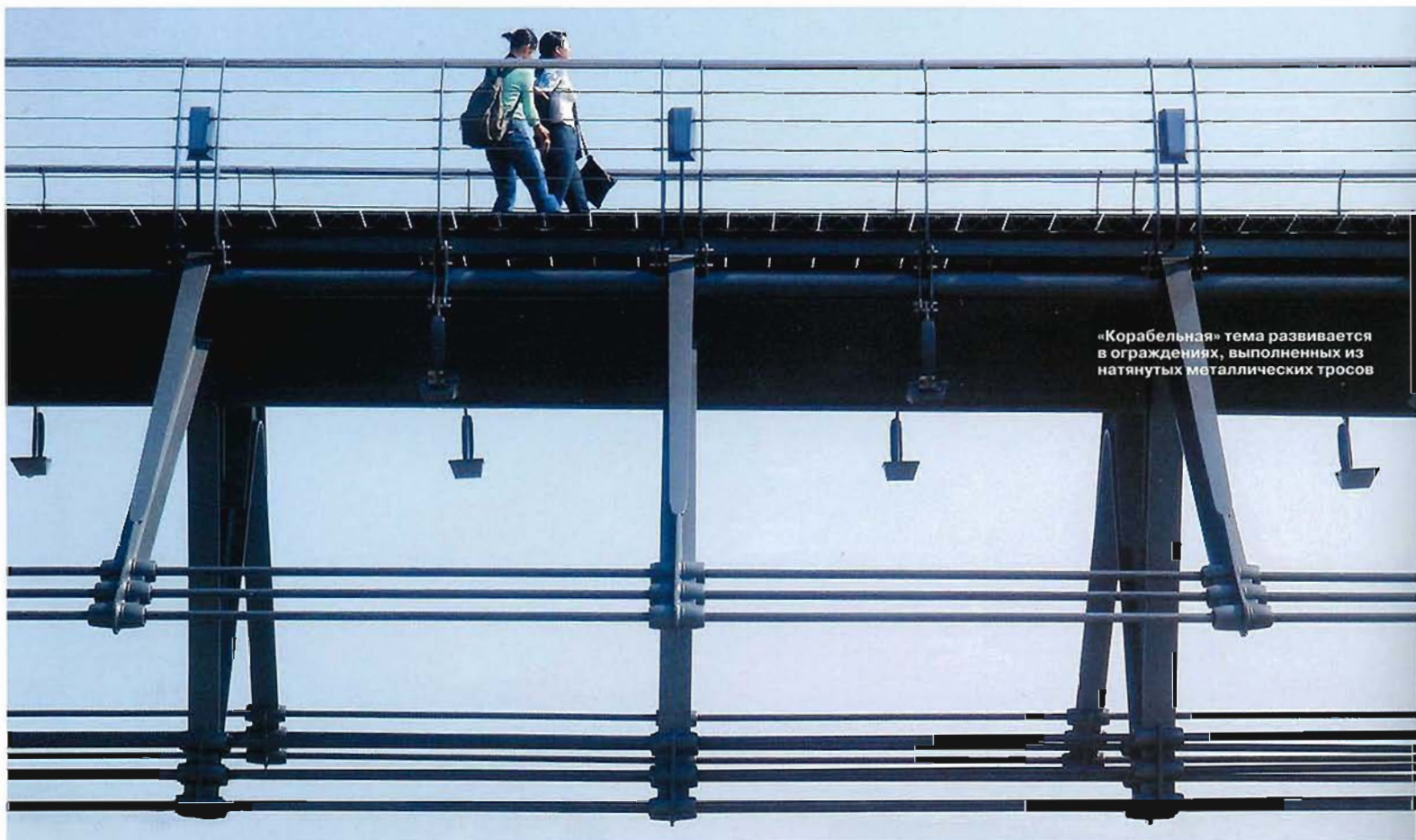
■ Это восемнадцатый мост в нашей практике и шестой из спроектированных нами в Амстердаме. Строительство моста в городе, где насчитывается уже более 1 200 мостов, – чрезвычайно ответственная задача. Не так просто предложить Амстердаму по-настоящему уникальный мост, который к тому же будет отвечать месту своего расположения. Архитектура мостов, как правило, либо внеконтекстуальна, либо вторична. Нам повезло – мост проектировался практически параллельно с новым зданием Muziekgebouw aan 't IJ, с которым он должен был соединить материк. Это здание делала сильная команда датских архитекторов 3XN из города Орхус. Мы работали по Интернету, использовали 3D-модель, делали общие рендеры. Их решения задавали координаты наших поисков и наоборот. Например, наши коллеги сделали фасад мюзик-холла полностью стеклянным, оценив скульптурную пластику моста. Так он стал частью не только экстерьера, но и интерьера здания. Мост должен был стать не просто дополнением Muziekgebouw aan 't IJ, но составить с ним новую выразительную композицию. Это стало нашей общей с 3XN целью. Мы старались проектировать мост так, чтобы он был красивым со всех точек: из здания и с берега, сверху, сбоку и даже снизу, так как под этим мостом пролегает один из основных маршрутов туристических лодочных экскурсий. Особенно эффектно мост выглядит ночью. Разработка его освещения была отдельным пунктом нашего проекта. Мы использовали как выносные светильники, так и вмонтированные в днище моста световые панели. В результате ночью мост выглядит как люминесцентное насекомое, какой-то светлячок со множеством лапок.

образ, существующий в природе. Им стал хвост ласточки. Сначала мост состоял сплошь из «ласточкиных хвостов». Он был более подтянут. Опоры сходились под мостом и образовывали рогатину. Сквозь нее проходили все ваны. Однако трехмерный анализ структуры конструкторами из Ingenieurs Bureau Amsterdam показал ее неустойчивость. Рогатину пришлось сделать двойной. Мост как бы распластался и стал похож на Millennium Bridge в Лондоне. Норман Фостер в этом объекте, как признаются архитекторы, нашел оптимальную конструкцию моста, обойти которую сложно. Однако сходство конструкции настораживало. По расчетам специалистов из Ingenieurs Bureau Amsterdam, мост Зоутхаузен, так же как и его прообраз в Лондоне,

Работа над обликом нового здания музыкального центра и моста велась синхронно, и архитекторам удалось добиться стилистического единства

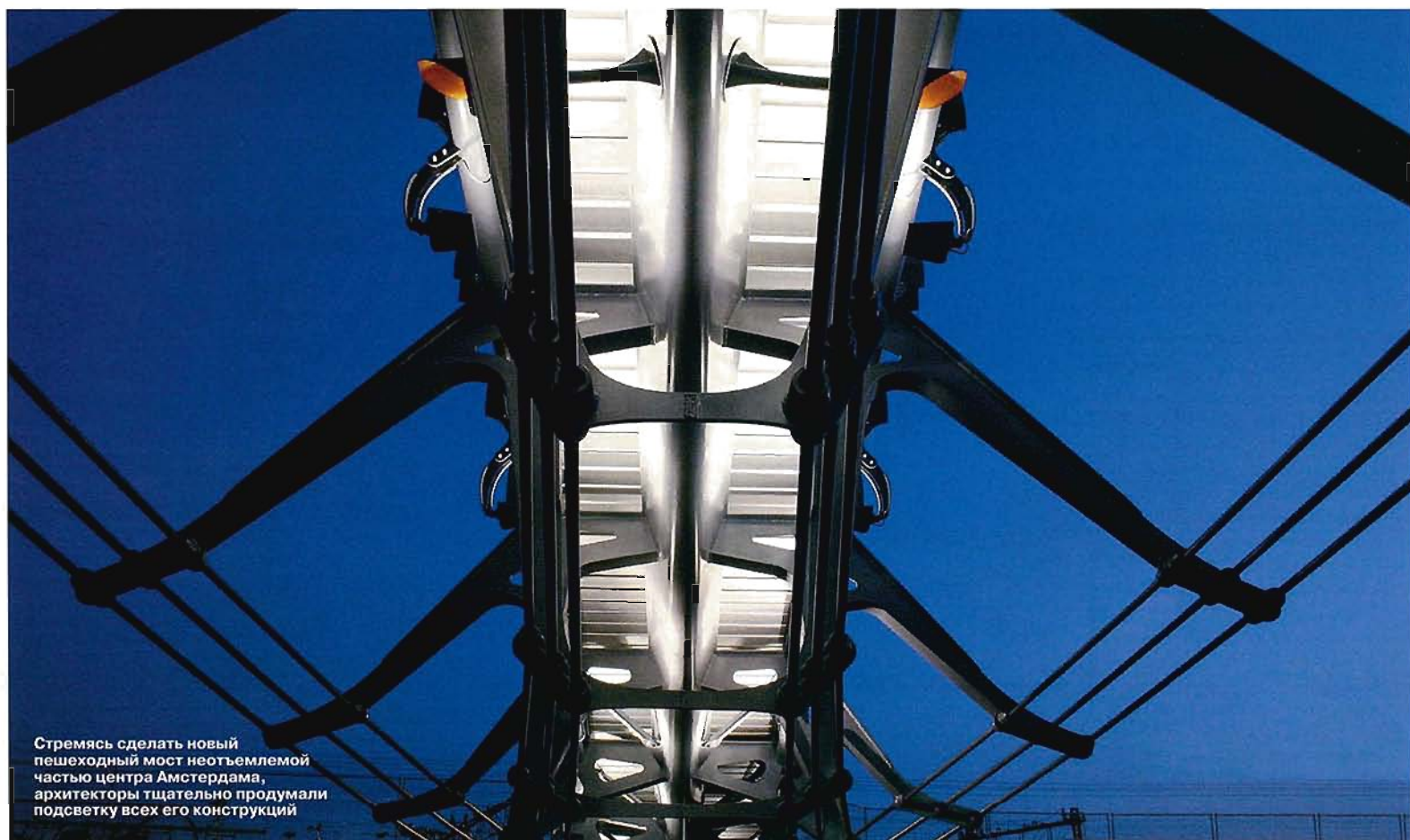


© Rien van Rillhoven



«Корабельная» тема развивается в ограждениях, выполненных из натянутых металлических тросов





Стремясь сделать новый пешеходный мост неотъемлемой частью центра Амстердама, архитекторы тщательно продумали подсветку всех его конструкций





Ванты намеренно опущены ниже точки обзора и проходят под мостом и по его бокам

© Johanna Guntmer



Архитекторы стремились сделать мост более легким и изящным, поэтому опоры изготовлены из низколегированной стали

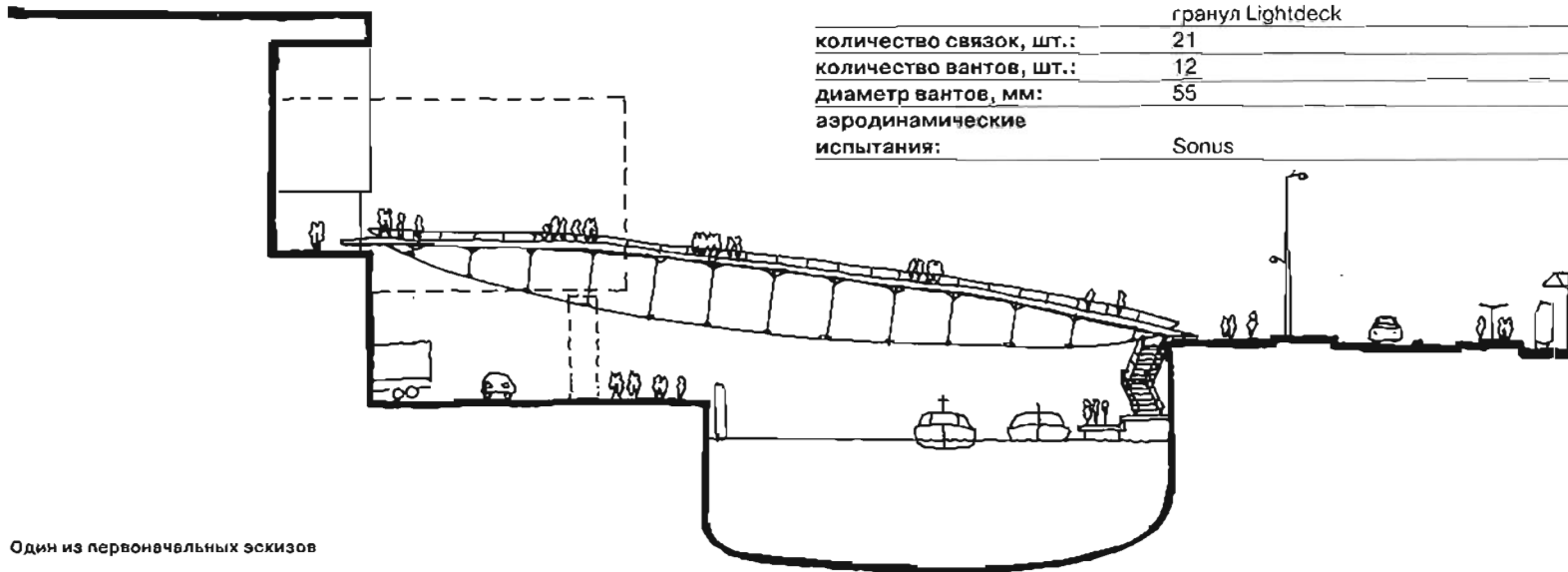
© Robt Hoekstra

#### [экономика]

общая стоимость объекта . €: 878 500

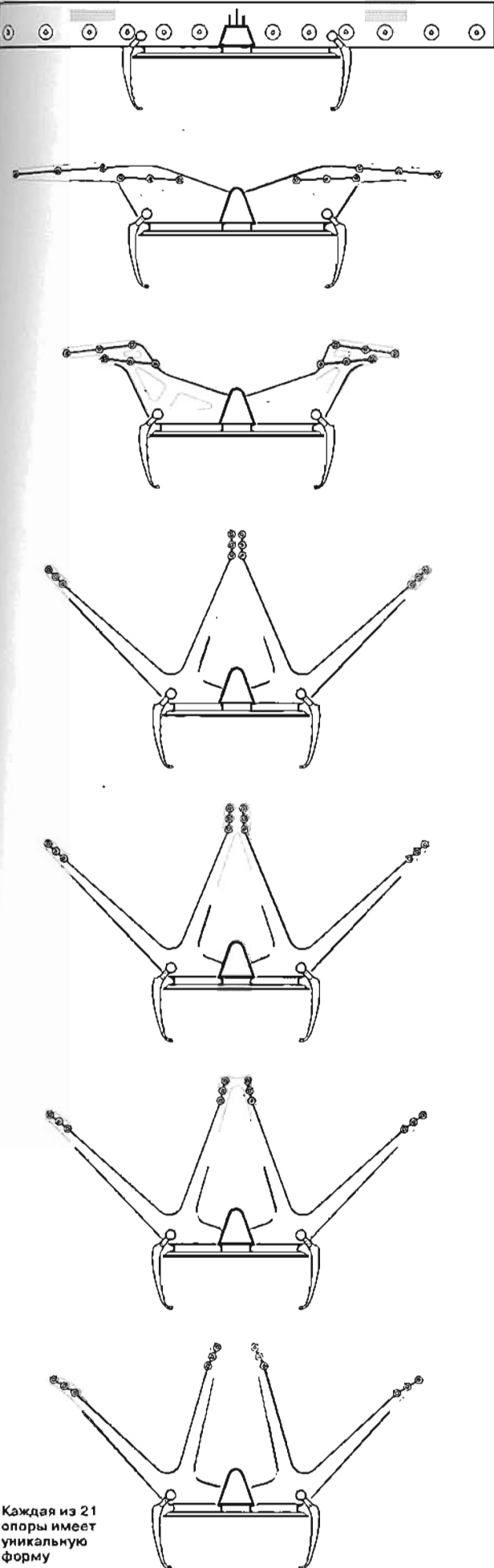
#### [конструкции]

тип конструкции:	однопролетный вантовый мост
материалы:	алюминий, низколегированная и углеродистая сталь (BAM Steel Structures, HSM Hollandsche Staalbouw Maatschappij), покрытие из резиновых гранул Lightdeck
количество связок, шт.:	21
количество вантов, шт.:	12
диаметр вантов, мм:	55
аэродинамические испытания:	Sonus



Один из первоначальных эскизов

Мост в плане




**[комментарий конструктора]  
Малколм Алстейн (Malcolm Aalstein), конструктор,  
Ingenieurs Bureau Amsterdam**

■ Наша работа над этим объектом началась после появления в бюро Hans van Heeswijk Architecten самых первых его эскизов. Мы стремились добиться оптимального соотношения формы, конструкции и материалов. Конструкции моста выполнены из разных видов стали и алюминия. Особое внимание нами было уделено разработке специальной конструктивной системы соединения элементов. Надо было избежать «клавишного эффекта». Для этого спайки моста были подогнаны так, что они как бы упираются друг в друга. Мост полностью был собран на заводе. Деформационные швы в местах сопряжения каждой из 21 спаяк сначала были сделаны временными и лишь тогда, когда мост был собран и получил некоторый прогиб под действием собственного веса, деформационные швы были замонтированы. Чтобы оптимизировать конструкцию, мы консультировались с профессором Роджером Ридсилл-Смитом, одним из руководителей проекта Millennium Bridge в Лондоне. Но полностью просчитать все коэффициенты латеральных колебаний на стадии проектирования не удалось. Проект дорабатывался уже при монтаже и апробации. При укреплении моста в конструкцию были внесены гасители колебаний, работающие подобно автомобильным амортизаторам.

Каждая из 21 опоры имеет уникальную форму





Когда Ханс ван Хейсвейк делал первые наброски опор, он стремился найти универсальный аэродинамический образ, существующий в природе. Им стал хвост пасточки

вследствие малой внутренней амортизации мог начать вибрировать при динамических колебаниях совпадающих шагов. Но полностью просчитать силу и размах колебаний конструкторам на стадии проектирования не удалось. Оставалось ждать установки и апробации моста.

Во всех вариантах проекта архитекторы остались верны своей идее опустить ванты ниже точки обзора. В утвержденном варианте они проходят под мостом и по его бокам. Ванты распределяются в две системы. Одна предусматривает крепеж шести вантов по береговой линии в максимальном радиусе распределения – 4 м. Рассредоточенные по берегам, они сходятся в одну точку под мостом. При этом от опоры к опоре ванты как бы провисают в середине моста и подтягиваются кверху по краям. Другая система, напротив,

предполагает крепеж шести вантов в радиусе 1 м по береговой линии. Собранные в пучки по краям моста, они расходятся полукругами по его бокам, как бы замыкая мост в кольцо. Такая конструкция позволила максимально распределить массы моста и нагрузки вантов. Архитекторы стремились сделать мост более легким и изящным. Поэтому опоры изготовили из низколегированной стали, а полотно моста – из алюминия. Все основные узлы выполнены из более прочной и тяжелой углеродистой стали. При строительстве этого моста было впервые применено покрытие из резиновых гранул Lightdeck. Оно не скользит в дождливую погоду и не промерзает в холода. Мост Зоутхавен был полностью собран на заводе и переправлен к месту своего расположения на понтонах. 22 октября 2004 года мост был уста-





новлен в пролет. Начались испытания. Инженеры компании Sonus выполнили режимный анализ моста. Для этого мост привели в движение специальным тяжелым молотом с измерителем силы. Замерили силу импульса, который передавался по мосту при ударе молота. На каждой опоре моста определили реакцию конструкции на импульс. После обобщения всех данных рассчитали коэффициент вибрации моста. В результате было установлено, что группа из 16 человек, ритмично шагающих по мосту, может вызвать значительные его колебания. При этом были выявлены отклонения опор в верхней точке моста, превышающие 20 см. Как и мост Тысячелетия в Лондоне, Зоутхавен нуждался в антивибрационных амортизаторах с минимальной частотой колебания. После дополнительных расчетов и испы-

таний было решено установить амортизирующие грузы в первой и третьей четвертях длины моста. Для усиления амортизирующего эффекта грузы прикрепили к пружинам, которые сжимаются и разжимаются синхронно колебательным движениям моста. Под действием силы груза колебательные движения затихают. Всего было установлено четыре амортизирующих груза общей массой 1 050 кг. За счет этого удалось значительно сократить вибрацию наиболее подвижных крайних частей моста.

16 января 2005 года мост Зоутхавен был открыт для публики – причем одновременно с новым музыкальным центром Muziekgebouw aan 't IJ, что в сознании горожан сделало инженерное сооружение неотделимой частью учреждения культуры. ■