



Australia, Sydney  
ACN 144 498 251  
62 Wyndham Street, Alexandria NSW 2015  
+61 293 180 700  
e-mail: info@stu21.com.au  
http: //www.stu21.com.au  
skype: STU

Утверждаю  
Менеджер-директор  
"String Technologies Unitsky Pty Ltd"



А.Э. Юницкий

22 февраля 2011

## Аванпроект

# грузовой навесной транспортной системы STS производительностью 100 млн. т/год для перевозки железной руды

Том 1. Итоговая пояснительная записка

103-000000010ИПЗ



**КОНФИДЕНЦИАЛЬНО** –  
перепечатка, передача третьим лицам  
или использование в печати строго  
запрещены и могут производиться  
только с разрешения STU Pty Ltd

## Список основных исполнителей

Генеральный конструктор STU, менеджер-директор STU Pty Ltd		А.Э. Юницкий
Ответственный исполнитель, Глава представительства STU Pty Ltd в Республике Беларусь		И.П. Дубатовка
Главный конструктор		В.В. Даньщиков
Зам. главного конструктора		В.Ю. Акулов
Начальник бюро компоновки и дизайна		А.И. Лапцевич
Начальник бюро корпуса		С.С. Завалихин
Начальник бюро шасси		В.В. Добровольский
Начальник бюро электрооборудования		А.П. Лашкевич
Начальник бюро нестандартного оборудования		С.Н. Олехнович
Ведущий инженер-конструктор		В.В. Кашинский

## Содержание

1	Введение.....	4
2	Актуальность разработки .....	4
3	Перевозка больших объёмов железной руды в условиях Австралии .....	8
4	Грузовая навесная транспортная система STS 103.....	13
	4.1 Подвижной состав 103.01 .....	22
	4.2 Ферменно-струнная путевая структура 103.03.....	29
	4.3 Погрузочный и разгрузочный терминалы .....	31
	4.3.1 Погрузочный терминал.....	31
	4.3.2 Разгрузочный терминал с роторным опрокидывателем.....	32
	4.4 Депо.....	33
	4.5 Электрооборудование транспортной системы .....	33
	4.5.1 Состав электрооборудования транспортной системы.....	33
	4.5.2 Автоматизированная система управления .....	34
	4.6 Техничко-экономические показатели транспортной системы	
	STS 103 .....	35
	4.6.1 Капитальные затраты .....	35
	4.6.2 Эксплуатационные затраты .....	37
	4.7 Организация разработки и изготовления .....	39
	4.7.1 Организация разработки транспортной системы	
	STS 103 .....	39
	4.7.2 Сроки и стоимость выполнения опытно-конструкторских работ.....	40
	4.7.3 Головной разработчик и соисполнители разработки .....	42
5	Дополнительные преимущества транспортной системы STS 103 .....	43
6	Выводы и рекомендации .....	45
	6.1 Выводы .....	45
	6.2 Рекомендации.....	47

## **1 Введение**

Разработка данного аванпроекта направлена на создание грузовой навесной транспортной системы на базе струнных технологий Юницкого (STS), способной решить комплексную задачу перевозки железной руды в объёме 100 млн. т/год и более в логистической цепи «обогащительная фабрика – железорудный склад морского порта».

Цель разработки: более глубокая предварительная проработка комплекса технических, экономических и других вопросов, определяющих актуальность и целесообразность создания транспортной системы STS, и определение путей организации её серийного производства.

Область применения разрабатываемой транспортной системы: перевозка мелко- и среднекусовой железной руды на расстояние 250 и более км в условиях Австралии и других стран со схожими климатическими условиями.

Аванпроект выполнен в трёх томах:

- том 1. «Итоговая пояснительная записка» 103-000000010ИПЗ.

В томе дан краткий анализ состояния мирового рынка, а также представлено краткое описание варианта транспортной системы STS 103, выбранного по результатам анализа во 2 и 3 томах;

- том 2. «Пояснительная записка» 103-000000010ПЗ.

В томе дано подробное описание разных вариантов транспортной системы STS 103;

- том 3. «Расчёты» 103-000000000РР.

В томе представлены расчёты и анализ, определяющие основные параметры транспортной системы STS 103.

## **2 Актуальность разработки**

Мировой рынок железной руды (см. рис. 1) в последние несколько лет является одним из наиболее быстро растущих как в физическом, так и в стоимостном выражении сырьевым рынком. По объёму реализуемой продукции рынок железной руды является одним из крупнейших товарных рынков, по масштабам купли-продажи он уступает лишь нефтяному и угольному рынкам.



Рис. 1. Товарная железная руда

Мировые запасы железной руды (см. рис. 2) в основном сосредоточены в шести странах. В частности (по данным USGS, Metal Research), в Украине — 20%, России — 16%, Китае — 14%, Австралии — 12%, Бразилии — 10%, Казахстане — 5%.



Рис. 2. Структура запасов железной руды по странам мира на январь 2010 г.

Ежегодно в мире добывается более 2 млрд. тонн железной руды. В 2009 году добыча железной руды в мире возросла на 5% и составила 2,3 млрд. тонн. Структура добычи железной руды по странам мира в 2009 г. приведена на рис. 3 (по данным USGS, Metal Research). Крупнейшим продуцентом данного вида сырья, несмотря на рейтинги по запасам, является Китай, доля которого в мировом объеме добычи составляет 40%. Кроме того, крупнейшими продуцентами железной руды в мире являются Бразилия, с долей мировой добычи 16%, Австралия с долей 16% и Индия с долей 11% в мировой добыче железной руды.

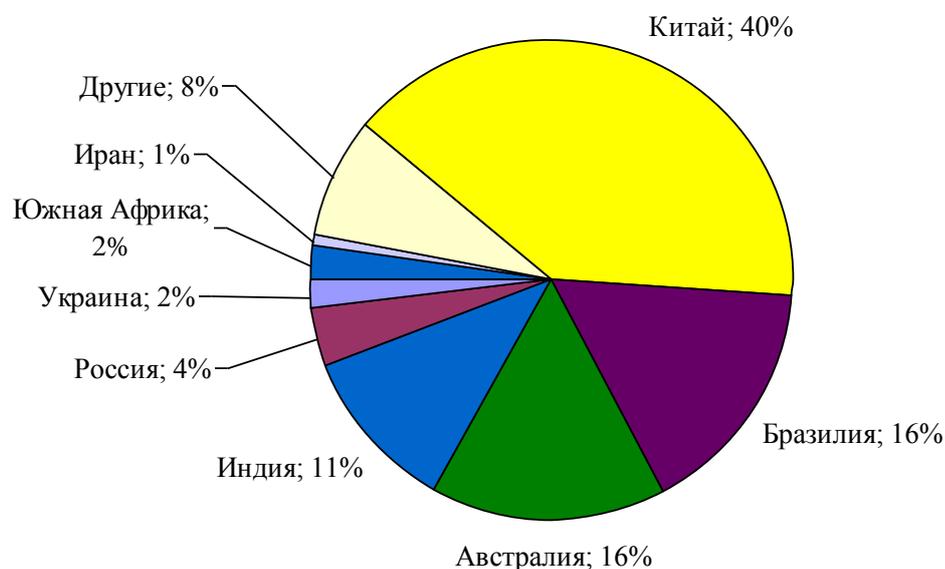


Рис. 3. Структура добычи железной руды по странам мира в 2009 г.

Главным двигателем мировой торговли железной рудой является развитие металлургического производства в необеспеченных в полной мере собственным сырьём странах Восточной Азии, среди которых ключевую роль играет Китай. Железная руда используется почти исключительно для производства чугуна и продуктов прямого восстановления железа — основных материалов (вместе с коксом), используемых при выплавке черновой стали.

До 2010 года традиционно в течение последних 40 лет основные поставки железной руды в мире идут по годовым контрактам и ценам, заключаемым металлургией Японии и ЕС с бразильскими (Vale) и австралийскими (Rio Tinto и BHP Billiton) горнорудными компаниями. Однако, ввиду кризиса и нестабильности рынка, большую роль в последнее время стали играть спотовые цены, которые за 2010 год выросли более чем вдвое. Рост спотовых цен вынудило сырьевые гиганты Vale, Rio

Tinto и BHP Billiton в 2010 году перейти на квартальную систему формирования цены сырья. По оценке Credit Suisse Group AG, цены на железную руду в текущем 2011 году могут вырасти на 21%. Как считают аналитики Credit Suisse, спотовые цены на железную руду вырастут приблизительно до среднего значения в \$178 за тонну, по сравнению со средним значением в 2010 г. на уровне \$147 за тонну.

Для такого роста цен есть несколько причин, в ряду которых, например, — наводнение в Австралии начала 2011 г., вызвавшее обеспокоенность среди китайских потребителей, которые начали увеличивать заказы на индийское сырье по цене на уровне \$181— \$183 за тонну.

Однако, основной причиной роста цен является недостаточный объём поставок руды, обусловленный, в первую очередь, нехваткой производственных мощностей. Расширение же мощностей затруднено отдалённостью строящихся рудников от морского побережья: удорожается и затягивается сооружение транспортной инфраструктуры. Так в Австралии запланированные к освоению месторождения железной руды находятся на расстоянии почти 500 км от моря, в Африке – 700 км, в Бразилии – более 1000 км. Перевозка железной руды на суше в больших объёмах (10 и более млн. т/год) на такие расстояния в настоящее время осуществляется безальтернативно по железной дороге, строительство которой требует больших капитальных и временных затрат.

Такое положение вещей можно в корне изменить, если нацелиться на создание инновационных быстровозводимых, экономичных, экологичных, более устойчивых к последствиям стихийных сил природы (в частности, к затоплениям территорий) транспортных систем, имеющих низкую материалоемкость конструкции на погонный метр путевой структуры, и, соответственно, — более низкую стоимость в сравнении с железной дорогой. Грузовые транспортные системы, разработанные на основе технологий STS, отвечают таким требованиям.

Грузовые транспортные системы STS могут быть различных типов:

- подвесными;
- навесными;
- с реализацией тяговых и тормозных усилий при помощи приводных колёс;
- с реализацией тяговых и тормозных усилий при помощи тягового каната;
- с электрической контактной сетью или без неё.