
Раздел 2

Машиностроение. Технологические машины и транспорт.

УДК 621.771.25/26: 669.1

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ (НДС) СТАНИНЫ ПРОКАТНОГО СТАНА «ДУО-200» ПРИ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКЕ С РЕАЛИЗАЦИЕЙ ИНТЕНСИВНЫХ ПЛАСТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ

К.А. НОГАЕВ, Б.Б. БЫХИН, М.Т. ШОКЕНОВ, А. МҰРАТБЕКҰЛЫ
(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Повышение эффективности производства и качества проката непосредственно связано с надежностью деталей и узлов основного оборудования прокатных станов. Одним из основных базовых и силовых элементов рабочей клетки прокатных станов являются станины, воспринимающие силы прокатки через валки и их подшипники, подушки, нажимные винты и гайки, установленные в поперечинах станин.

Станина является обычно незаменимой деталью рабочей клетки прокатного стана: разрушение ее связано со значительными простоями и убытками. Станины прокатных станов должны иметь достаточную прочность даже при аварийных ситуациях, а также обладать необходимой жесткостью, так как их деформации наряду с деформациями

других деталей рабочей клетки изменяют раствор валков и влияют на точность размеров проката. Таким образом, проверка прочности и жесткости станины является одной из важных задач при разработке и исследовании нового способа получения сортового проката [1], реализующего интенсивные пластические деформации (ИПД).

В настоящее время для расчета напряжений и деформаций в станинах применяют как аналитические методы расчета с использованием теории сопротивления материалов, начало которых было положено в 30-е годы XX века А.И. Целиковым, так и современные методы расчета, основанные на применении ЭВМ и методов конечных (МКЭ) или граничных элементов (МГЭ), а также вариационно-разностного метода для решения задач

дач теории упругости в плоской или объемной постановках. Современные методы позволяют более точно математически описать напряженно-деформированное состояние (НДС) станин с учетом их конструктивных особенностей и концентрации напряжений [2].

Станина клетки «ДУО-200» (рисунок 1), где проводятся экспериментальные исследования новой технологии горячей прокатки с реализацией ИПД, относится к станинам закрытого типа и рассматривается как жесткая

статически неопределимая рама, состоящая из двух одинаковых стоек и двух поперечин. Станина изготовлена из литой стали марки 35Л. На поперечины станины действует сила $R_{\max}=66500$ Н, величина которой была определена в ходе экспериментальных исследований с использованием современной системы тензометрических измерений производства компании ZETLab и датчиков сил сжатия СМ (месдоза) с диапазоном измерения 0,5-100 кН [3].

Рабочая клетка стана «ДУО-200»



Рисунок 1.

Для конструирования и исследования напряженно-деформированного состояния станины кантованной валковой арматуры применили CAD/CAE систему Autodesk Inventor, которую можно использовать для решения упругих задач механики деформируемого твердого тела методом конечных элементов (МКЭ).

Для анализа напряженно-деформированного состояния станины с помощью программы Autodesk Inventor необходимо выполнить следующие операции:

- создать твердотельную модель каждой детали и сборки узлов с помощью программы твердотельного моделирования;
- задать материалы деталей, их механи-

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

ческие и физические свойства (модуль упругости, массовую плотность, коэффициент Пуассона, предел прочности и т.п.);

– сформировать кинематические и статические граничные условия;

– создать сетку конечных элементов каждой детали;

– решить поставленную задачу определения напряженно-деформированного состояния детали.

Указанная методика позволяет анализировать действующие и конструировать новые узлы прокатных станов. При анализе действующих конструкций твердотельные модели строят на основе имеющихся чертежей общего вида деталей рассматриваемого узла. При конструировании новых узлов для построения твердотельных моделей проводят анализ тенденций современного

развития узлов по литературным и патентным источникам и на основе такого анализа выбирают рациональную компоновку узла. При этом размеры деталей вначале определяют ориентировочно по установленным практикой геометрическим соотношениям, а затем уточняют их в процессе моделирования сборки и анализа напряженно-деформированного состояния конструируемого узла.

Согласно данной методике по эскизам реальной станины (рисунок 2) создано твердотельная модель (рисунок 3), на которой сгенерирована конечно-элементная сетка в виде объемных изопараметрических тетраэдров и назначены кинематические граничные условия. При этом общее количество конечных элементов составило 9154, узлов – 16036.

Эскиз станины

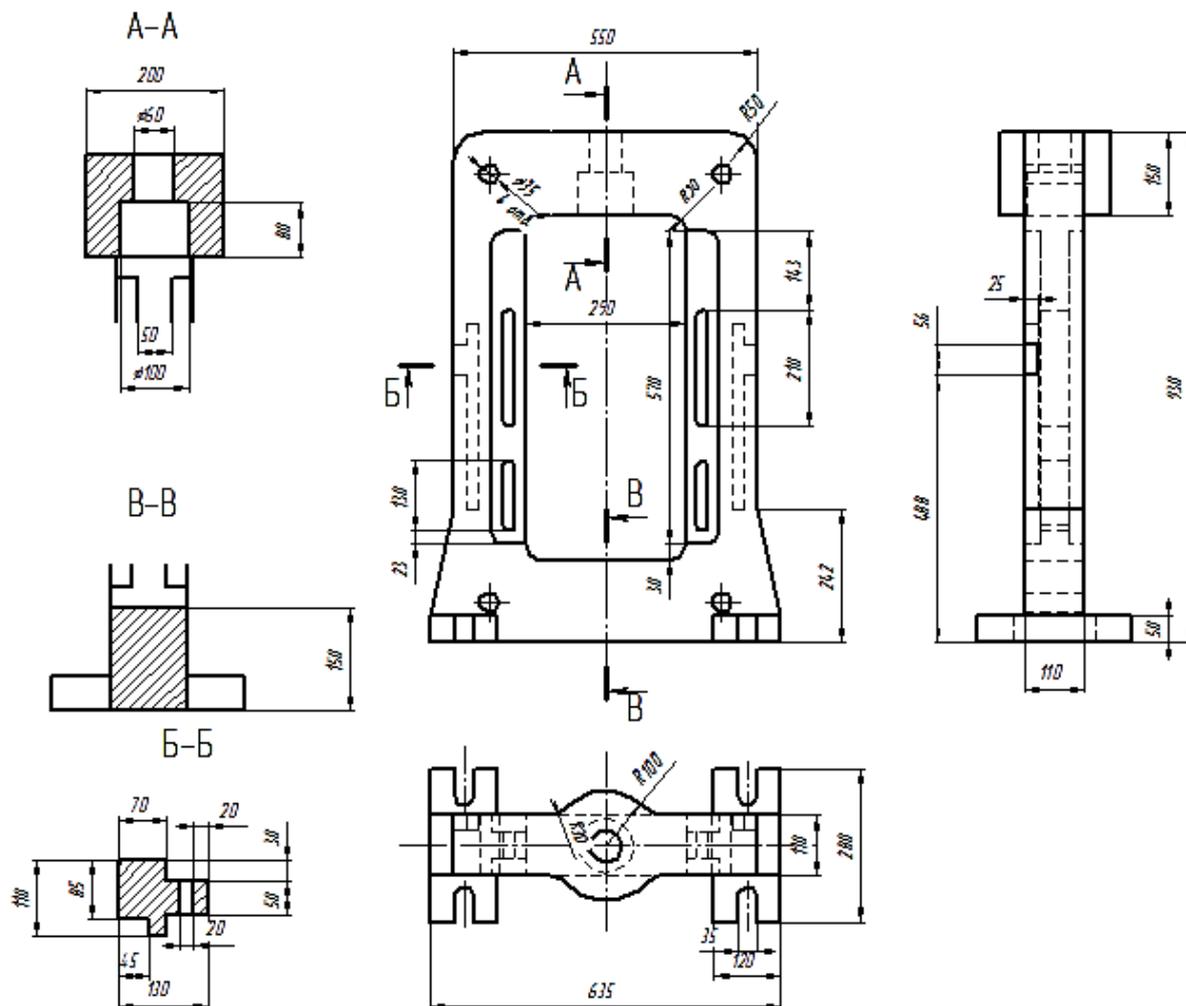


Рисунок 2.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Твердотельная модель станины

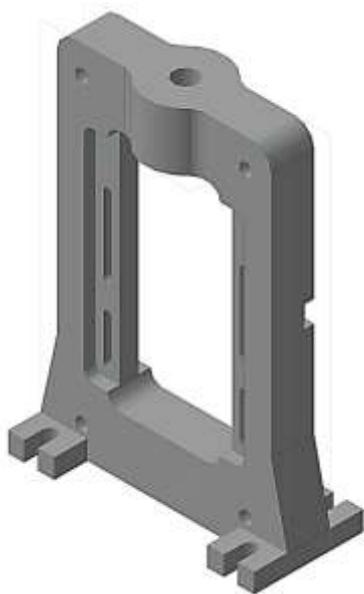


Рисунок 3.

При назначении кинематических граничных условий учтено, что станина крепится к плитовинам. Поэтому ограничение неподвижности наложено на грани станины, соприкасающиеся с плитовинами. При формировании граничных условий приняли, что максимальные усилия от валков приложены через подушки к стойкам станины и через нажимной винт к поперечине станине.

Результаты моделирования напряженно-деформированного состояния с помощью программы Autodesk Inventor представлены в таблице 1 и показаны на рисунках 4, 5, 6, где действительные значения напряжений и деформаций представлены в цифровом виде на соответствующих цветовых эпюрах, а деформированное состояние для наглядности представлено в преувеличенном (утрированном) виде.

Таблица 1.

Результаты моделирования напряженно-деформированного состояния с помощью программы Autodesk Inventor

Параметр	Значение	
	Минимальное	Максимальное
Напряжение по Мизесу МПа	0,000763489	15,5528
1-ое основное напряжение МПа	-0,969023	14,4073
3-е основное напряжение МПа	-15,5759	2,74706
Смещение мм	0	0,0196907
Коэфф. запаса прочности	15	15
Напряжение XX МПа	-15,5754	12,8292
Напряжение XY МПа	-4,93101	5,08215
Напряжение XZ МПа	-4,6507	4,73208
Напряжение YY МПа	-5,78078	14,0336
Напряжение YZ МПа	-4,13772	4,03617
Напряжение ZZ МПа	-5,58168	5,44208
Смещение по оси X мм	-0,0095761	0,00957265
Смещение по оси Y мм	-0,000965481	0,0185161
Смещение по оси Z мм	-0,000210117	0,00705913
Эквивалентная деформация	0,0000000031543	0,0000657378
1-ая основная деформация	0,00000000257291	0,0000654963
3-я основная деформация	-0,0000738328	0,000000072311
Деформация XX	-0,00007383	0,0000607639
Деформация XY	-0,0000305253	0,0000314609
Деформация XZ	-0,00002879	0,0000292938
Деформация YY	-0,0000264373	0,0000635486
Деформация YZ	-0,0000256145	0,0000249858
Деформация ZZ	-0,0000250806	0,0000252022

Напряжения по Мизесу на станине

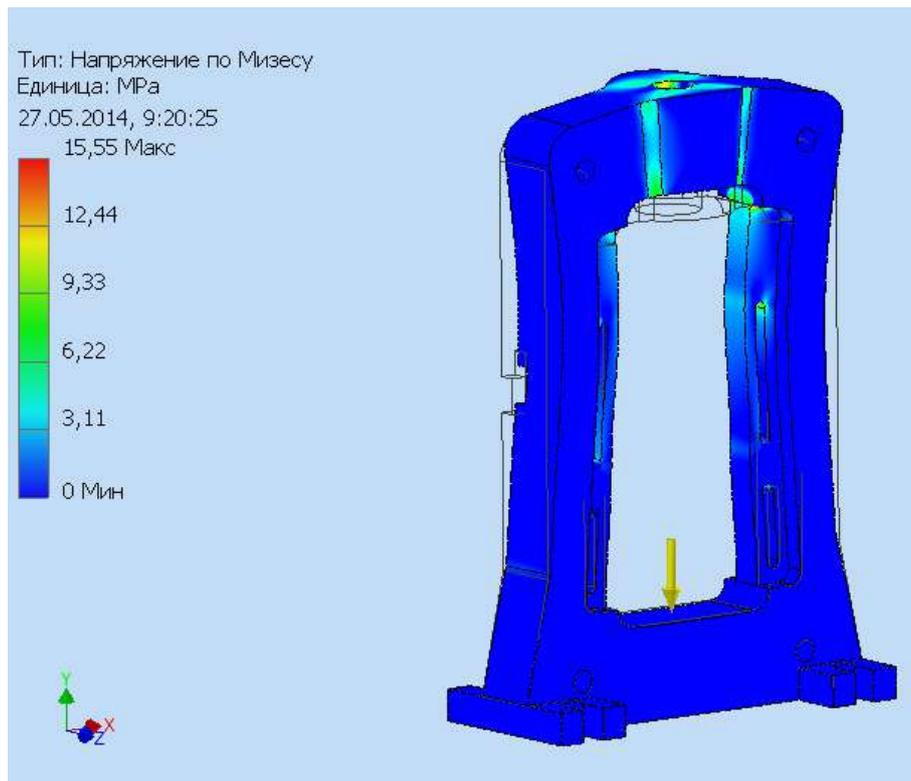


Рисунок 4.

Смещения на станине

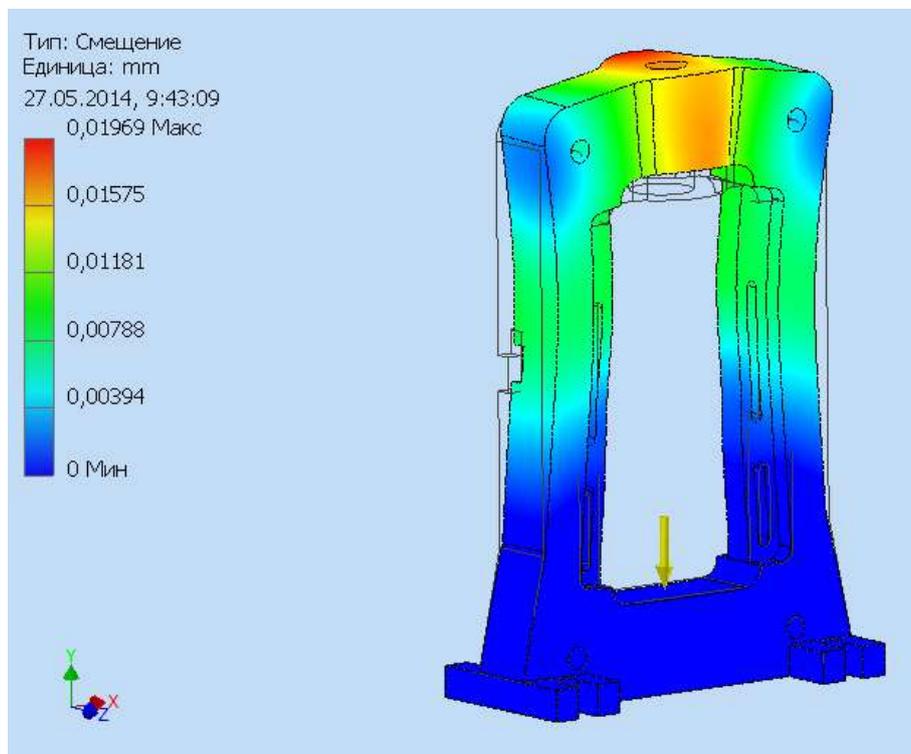


Рисунок 5.

Эквивалентные деформации

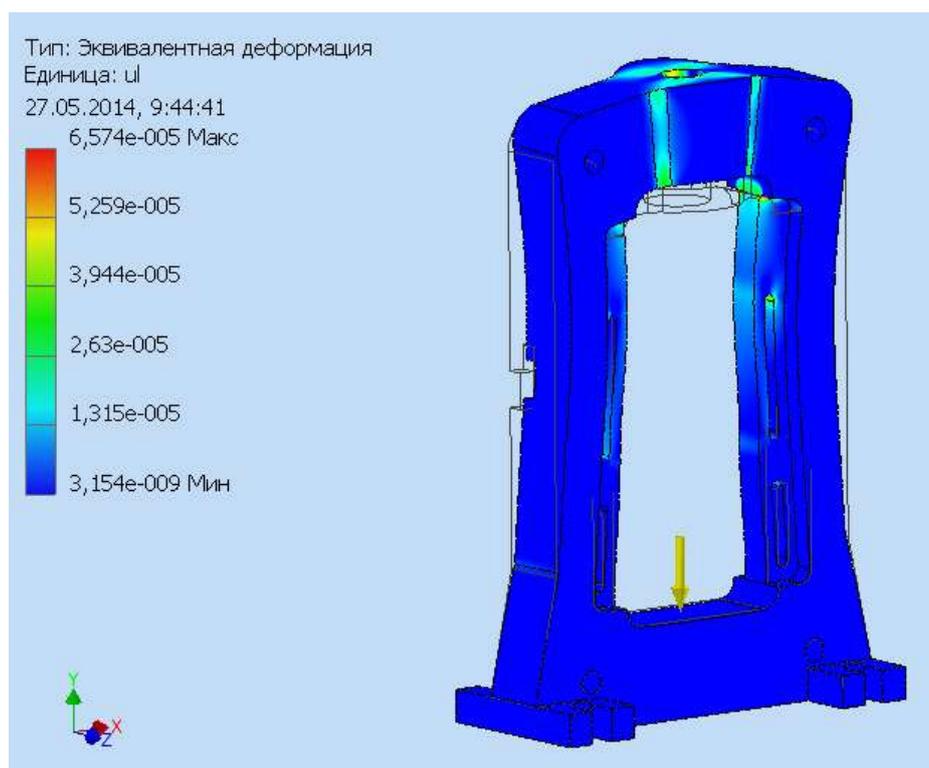


Рисунок 6.

Как видно из приведенных эпюр, под действием приложенных вертикальных сил верхняя поперечина станины прогибается в направлении действия силы, а стойки прогибаются внутрь окна станины. В целом максимальное смещение на станине не превышает 0,02 мм, что свидетельствует о достаточной жесткости станины. Напряжения в теле станины изменяются в пределах от 0 до 15 МПа,

причем максимальное напряжение возникает в месте установки нажимного винта. При этом минимальный коэффициент запаса прочности станины не ниже допустимого.

Таким образом, анализ результатов моделирования напряженно-деформированного состояния показал, что прочность и жесткость станины достаточны для реализации новой технологии горячей прокатки на стане «ДУО-200».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Найзабеков А.Б., Быхин Б.Б., Ногаев К.А., Быхин М.Б. О реализации интенсивных пластических деформаций при прокатке в калибрах. // Международный научный журнал «Наука и мир», №10(14), 2014, Том 1. С. 45-49.
2. Колесников А.Г., Яковлев Р.А. Расчет и исследование напряжений и деформаций станин прокатных станков. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005 г.
3. Ногаев К.А., Быхин Б.Б., Найзабеков А.Б. Исследование энергосиловых параметров нового способа горячей сортовой прокатки. // Вестник Карагандинского государственного индустриального университета, №4, 2014.

УДК 621.771.2.

К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ МОТАЛКИ ГОРЯЧЕКАТАНОЙ ПОЛОСЫ

¹В.А. ЯЩЕНКО, ¹Б.К. КАЛМЫРЗАЕВ, ²А.И.ВОРОБЬЕВ
(г. Темиртау, ¹Карагандинский государственный индустриальный университет,
²АО «АрселорМиттал Темиртау»)

Рост технологических параметров широкополосовых станов горячей прокатки в значительной мере лимитируется возможностями намоточных устройств (моталок). Их недостаточно надежная работа даже при ограниченной до 10 м/с максимальной заправочной скорости полос является причиной значительных простоев стана, достигающих 20-30% от общего времени простоев, и брака продукции, составляющего до 40% от общего [1]. Поэтому проблема совершенствования конструкций основных узлов намоточных устройств, обеспечивающих снижение простоев стана, повышение качества рулонов и расширение сортамента прокатываемых полос, весьма актуальна.

На широкополосном стане ШПС 1700 АО «АрселорМиттал Темиртау» прокатывается горячая полоса, которая сматывается в рулон моталками, объединенные в две группы [2, 3].

Первая группа в составе 1,2,3 моталки предназначена для намотки полосы толщиной до 12мм, вторая группа – 4 и 5 моталка до 16мм

Моталка состоит из следующих основных частей: рама, на которой установлены основные узлы моталки; барабан, соединенный с двигателем через зубчатую муфту; четыре формирующих ролика, смонтированных в кассетах; кассеты охватывающие барабан обеспечивают захлестывания полосы вовремя намотки; пневмопривода перемещения кассет; механизма регулирования зазора между барабаном и формирующими роликами; пружинные стабилизаторы уравнивающие динамику роликов; проводковая система; тележки-съемника рулонов.

Моталка выполнена с двумя симметрично расположенными роликдержателями, из сварных кассет, в которых установлено по два

самоустанавливающихся формирующих приводных ролика диаметром 360 мм. Роликдержатель шарнирно связан с рычагами, укрепленными в раме моталки. Привод формирующих роликов индивидуальный, безредукторный от двигателя постоянного тока. Передача крутящего момента осуществляется при помощи карданных валов.

Барабан моталки раздвижной, в разжатом состоянии диаметр 850мм – в сжатом – 828мм. Барабан установлен на двух подшипниках качения. Сжатие секторов 6 (Рисунок 1) осуществляется от гидравлического цилиндра 8, а возврат – пружинами 9. В барабане размещен пустотелый вал 1 с продольными крестообразными пазами (Вид А-А), в которых размещены 4 сектора 6, 12 упоров 2 и 24 клиньев 3,4 и 5. На наклонной поверхности клиньев 4 и 5 установлены планки 10. Для уменьшения коэффициента трения планки выполнены из бронзы.

Для начало намотки и захлестывания штанга 7 движется влево (по чертежу) от усилия пружин 9 и упоры 2 наклонной поверхностью давят на клинья 3,4 и 5 и перемещают в радиальном направлении сектора 6.

После разжатия барабана конец полосы поступает в зону захлестывания, и формирующие ролики прижимают ее к секторам 6. После формирования рулона ролики отводятся, подводятся тележка-съемник под рулон, затем гидроцилиндр 8 перемещает штангу 7 вправо (по чертежу) в радиальном направлении упоры 2, клинья 3,4, 5 сжимают сектора 6.

В процессе осевого перемещения штанги 7 и упоры 2, клинья 3,4 и 5 в пазах (Вид А-А) движутся в радиальном направлении. При этом наклонные поверхности упоров и клиньев испытывают силы давления, за счет которых происходит повышенный износ тор-

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

торцевой поверхности клиньев 3 (Рисунок 2). При износе торцевой поверхности 1 (Рисунок 3) на глубину 2-2,5 мм образуется увеличенный зазор между контактной поверхностью секторов 6 и поверхностью контакта 2,3 клиньев 3.

Что приводит к дисбалансу барабана, биению барабана и полосы о формирующие ролики, снижению плотности намотки, образованию телескопичности рулонов, повреждениям полосы, царапинам, снижению качества.

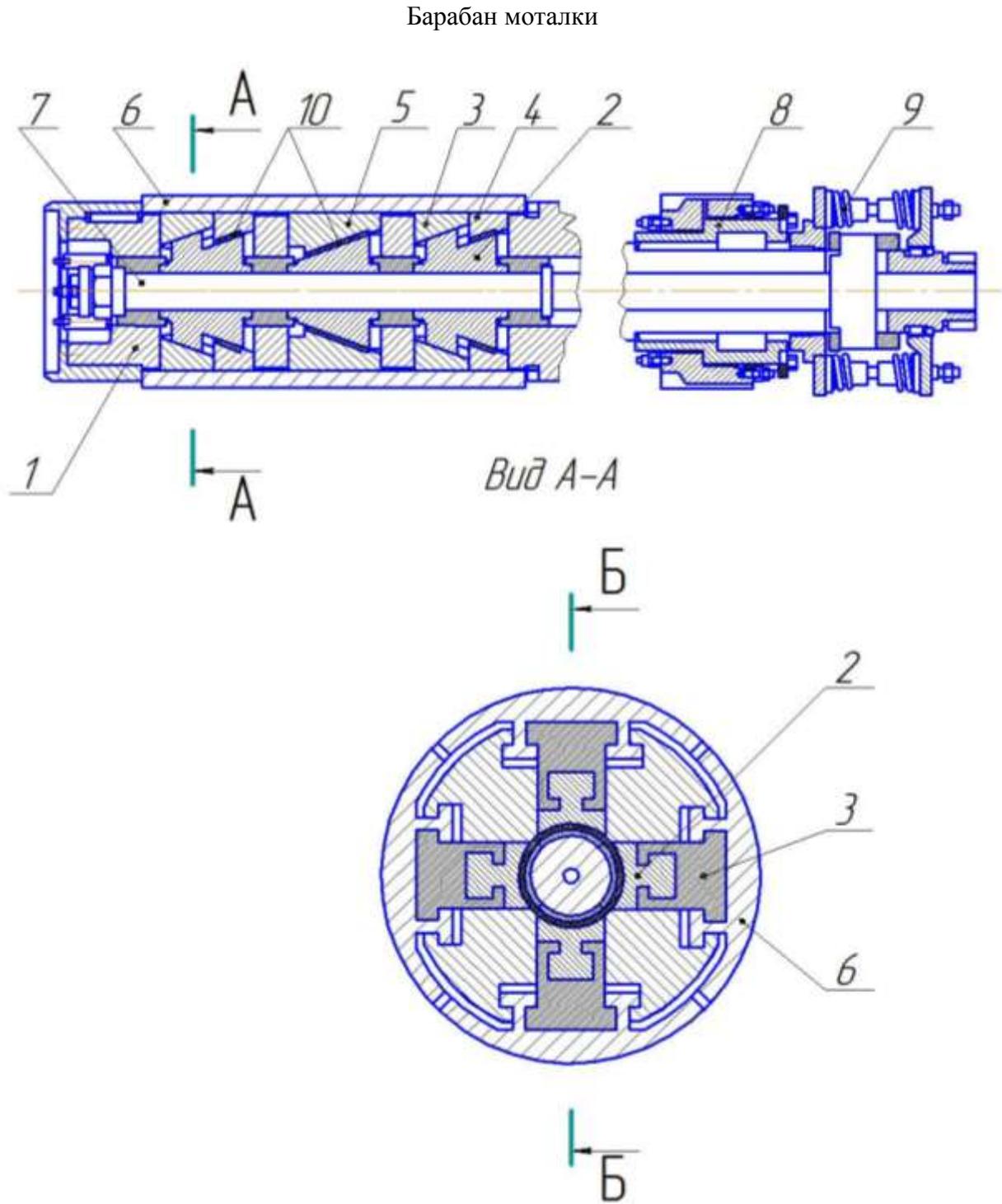


Рисунок 1.

Вид Б-Б

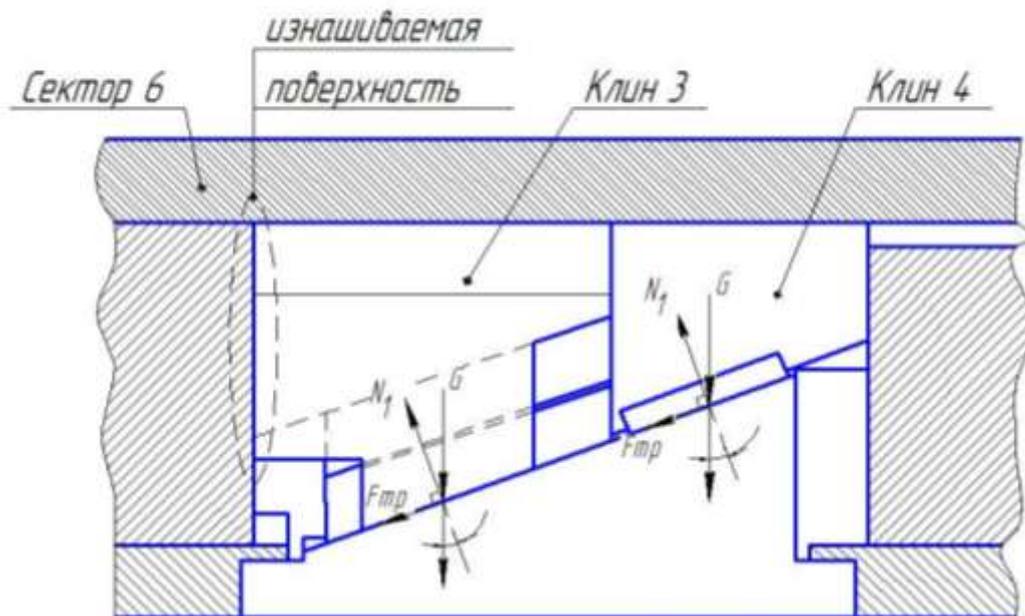


Рисунок 2.

Изнашиваемая поверхность клиньев 3

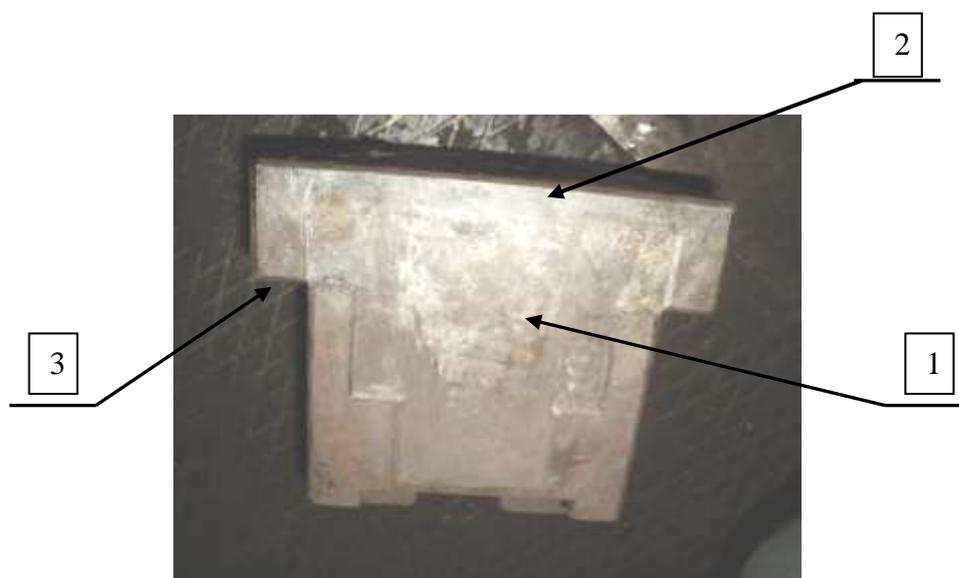


Рисунок 3.

Основная причина дисбаланса является износ торцевых поверхности клиньев 3. Материал клиньев установленных на рассматриваемой моталке Сталь 40ХН ГОСТ 4543-71. Наклонные поверхности клиньев 4 вы-

полнены в виде бронзовых встав БрАЖ9-4 ГОСТ18175-78. Упоры 2 и клинья 3,4 и 5 обработаны изотермическим отжигом $HV \leq 229$. Износ торцевой поверхности клиньев 3 образуется во время эксплуатации барабана.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Приблизительно 25% энергии, используемой в мире, теряется за счет трения. Потери от износа механических компонентов оцениваются приблизительно в 1,3-1,6% от ВВП развитых стран.

Для повышения износостойкости клиньев можно внедрить современные технологии по улучшению структуры металла.

Для увеличения долговечности широко используются различные средства и приемы, обеспечивающие уменьшение износа на рабочих поверхностях путем нанесения покрытий, термообработка, подборка различных материалов, непосредственно или диффузионно, наплавка, установкой пластин, вкладышей. Последнее время начало использовать нанотехнологии. Нанесение сверхпрочных наноразмерных покрытий с использованием комбинированных методов ионно-плазменного легирования и магнетронно-дугового осаждения на поверхность детали [4].

В начале XXI века новый импульс в повышении ресурса работы деталей и узлов машин дан стремительным развитием нанотехнологий, позволяющих получать покрытия на деталях механизмов и машин с уникальными свойствами. Среди методов получения сверхтвердых нанокompозитных покрытий наибольшее распространение за рубежом получили вакуумные ионно-плазменные методы [5].

Основным достоинством данных методов является возможность создания весьма высокого уровня физико-механических свойств материалов в тонких поверхностных слоях, нанесение плотных покрытий из тугоплавких химических соединений, а также алмазоподобных, которые невозможно получить традиционными методами.

Новые материалы, полученные с использованием нано технологий, в настоящее время позволяют получить в их различных сочетаниях и конструктивных размерах, нанести эти материалы на рабочие поверхности деталей в виде напыления, наплавления и закрепление пластин заданными физико-механическими свойствами с обеспечением высокой износостойкостью деталей.

Известно упрочняющий эффект за счет диффузионного внедрения наночастиц или

активных органических молекул вглубь металла по выходам на поверхность дефектов кристаллической решетки [6]. В результате обработки на поверхности образуется модифицированный (пассивный) слой, "прошитый" прочными цепочками химически связанных атомов, выполняющих роль "арматуры" в металлической решетке.

В работе [7] описаны промышленные технологии нанокompозитных покрытий с низким коэффициентом трения, как пример внедрения инновационных разработок в серийное производство в России. Это достигается при использовании низкофрикционных покрытий в конструкции двигателя и трансмиссии, здесь наиболее перспективными являются нанокompозитные покрытия.

Формирование сверхтвердых наноструктурированных покрытий можно реализовать методом реактивного магнетронного осаждения [8]. Разработка и создание многокомпонентных наноструктурированных покрытий в настоящее время являются одним из приоритетных направлений. Эти покрытия обладают уникальными физико-химическими свойствами (твёрдость, прочность, износостойкость, жаростойкость, коррозионная стойкость и др.). Радикальное уменьшение размеров кристаллитов покрытия позволяет добиться принципиально новых его свойств и характеристик.

В процессе эксплуатации существующего оборудования в металлургическом производстве в связи с особенностями работы машин единичного производства актуальным является повышение ресурса работы деталей и узлов машин с внедрением новых современных технологии с использованием нанотехнологии, для получения материалов с заданными качествами.

В научно-исследовательском центре «Ионноплазменные технологии и современное приборостроение» (город Караганда) широко ведутся работы по нанокompозитные антикоррозионные покрытия, применяемые при ремонте горно шахтного оборудования заводах «Горные машины» АО «Арселор-Миттал Темиртау» и «РГТО» АО «Арселор-Миттал Темиртау». В результате чего были полученные данные по увеличению

срока службы 5-15раз.

Для повышения износостойкости клиньев моталки нами предлагается установить на рабочие поверхности клиньев износостойкие металлические пластины, покрытый ионно-плазменным методом обработки, позволяющий получать высококачественный диффузионные слои на основе азота, углерода, кремния [5]. Получение нанокompозитов с помощью ионно-плазменных методов требуется осаждения на подложку многокомпонентных потоков. В большинстве случаев

синтез покрытий сложного элементного состава реализуется путем послойного или одновременного осаждения на подложку в атмосфере реакционных газов потоков от двух источников: ионных, магнетронных, вакуумно-дуговых и их комбинации.

В результате такого комплексного действия модифицированная поверхность упрочняется, а материал разрушается в процессе эксплуатации значительно медленнее, что и обуславливает ресурсоповышающий эффект работы оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тиц Ю.В., Плахтин В.Д. Анализ простоев широкополосного стана 1700 горячей прокатки. *Металлург*, 1975, №10, с. 32-35.
2. Инструкция по эксплуатации «Моталка горячей полосы непрерывного широкополосного стана 1700 горячей прокатки Карагандинского металлургического комбината». 1987.
3. А.И.Целиков, П.И.Полухин, В.М.Гребеник и др. *Машины и агрегаты металлургических заводов*. Том 3. М., Металлургия, 1988. 680 с.
4. Юрьев О.Б. Ионно-плазменное напыление: опыт западноевропейских фирм// *Машиностроитель*.-1987.-№1.-С.37-40.
5. Решетняк Е.Н., Стрельницкий В.Е. Синтез упрочняющих наноструктурных покрытий // *Вопросы атомной науки и техники*, 2008, №2. -С.119-130.
6. Д.Г.Громаковский. Разработка нанотехнологий, повышающих износостойкость поверхностей узлов трения. ГОУ ВПО «Самарский государственный технический университет», Самара, Россия. <http://refdb.ru/look/1336808.html>
7. Ю.В. Агабеков, А.В. Федотов, А.М. Сутырин; *Промышленные технологии нанокompозитных покрытий с низким коэффициентом трения, как пример внедрения инновационных разработок в серийное производство в России*. НПФ «Элан-Практик» г. Дзержинск, Россия. <http://rusnor.org/nanoworld/pro/7345.htm>
8. *Инженерия поверхности и реновация изделий: Материалы 13-й Международной научно-технической конференции, 03– 07 мая 2013 г., г. Ялта.– Киев: АТМ Украины, 2013. 139-141 с.*

УДК 656.022.1

ТРАНЗИТНЫЕ МАРШРУТЫ КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА: ТРАНСПОРТНЫЕ АЛЬТЕРНАТИВЫ

¹А.В. КОЧЕТКОВ, ²О.Н. ТЫНЯНОВА, ³М.М. БЕКМАГАМБЕТОВ, ⁴А.Г. АБДИЮСУПОВ
(Россия, ¹г. Пермь, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, ²г. Москва, Институт физики Земли РАН, Казахстан, ³г. Алматы, Научно-исследовательский институт транспорта и коммуникаций, ⁴г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Превращение государств Каспия в самостоятельных экспортеров энергоресурсов зна-

меновало возвращение концепции Великого шелкового пути через территории этих стран,

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

вновь оказавшихся на кратчайшем пути между народами Европы и Азии: «Сегодня как европейские, так и азиатские страны заинтересованы в реконструкции Шелкового пути, чтобы придать ускорение экономическим, культурным и торговым обменам стран и континентов». На роль «нового Шелкового пути» сегодня претендуют как отдельные транспортные коридоры, так и транспортные сети. Приведем пример Межправительственного соглашения по сети Трансазиатских железных дорог – ТАЖД / TAR, – предусматривающее развитие интермодальных транспортных перевозок по линии Азия – Европа, призванных соединить регион АТР, включая российский Дальний Восток, с европейским континентом.

Под единым транспортным пространством (ЕТП) мы понимаем совокупность транспортных систем государств – членов межгосударственного объединения, в рамках которой обеспечиваются взаимное беспрепят-

ственное перемещение пассажиров, грузов и транспортных средств, их техническая и технологическая совместимость, гармонизированные законодательство и нормативная правовая база в области транспорта, национальный режим при создании и функционировании транспортных компаний и единые правила конкуренции. ЕТП охватывает все виды транспорта и распространяется на поставщиков транспортных и вспомогательных транспортных услуг всех форм собственности, вне зависимости от страны учреждения [1, 2, 3].

Несомненно, с этой точки зрения для функционирования единого транспортного пространства каждого из вышеназванных межгосударственных объединений значима роль каждого из прикаспийских государств, однако нельзя не отметить, что в общеконтинентальном евразийском масштабе ключевое место наряду с Россией занимает транспортная инфраструктура Казахстана (рис. 1).

Транзитные коридоры на территории Республики Казахстан

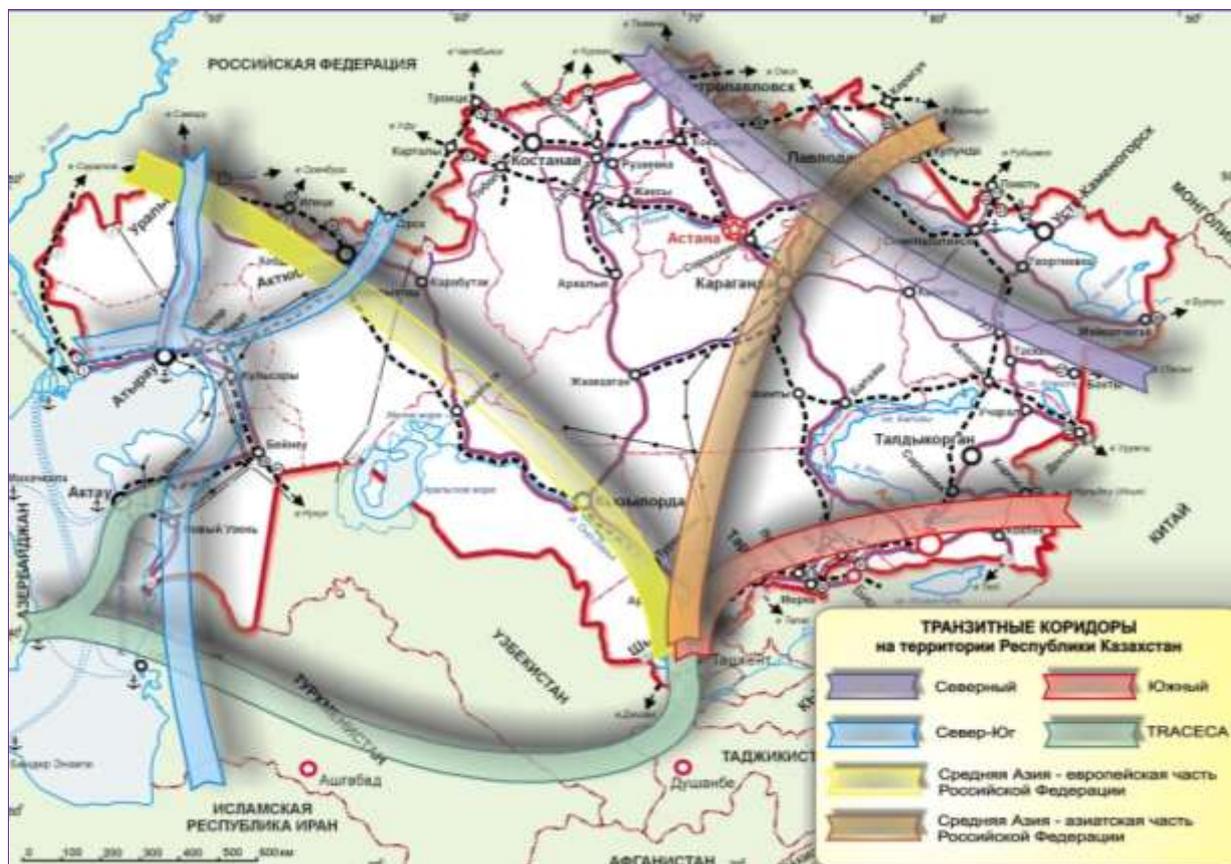


Рисунок 1.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

В то же время в Каспийском регионе открываются новые возможности оптимизации данного коридора за счет развития его Восточного маршрута.

Так, в октябре 2007 г. во время встречи в Тегеране глав Ирана, Казахстана и Туркменистана был согласован проект по строительству огибающей Каспийское море линии Жанаозен – Гызылгая – Берекет – Этрек – Горган, соединяющей железные дороги этих трех государств, с последующим выходом на сеть российских железных дорог [4] и созданием вдоль объединяющей названные страны магистрали многополосного шоссе.

В этой связи нельзя не отметить роль, которую отводит данной железной дороге Казахстан, реализующий тем самым собственный проект выхода к Персидскому заливу [5],

что соответствует общей установке Н.А. Назарбаева: «...нам предстоит в ближайшие годы: проложить новые транспортные схемы на международные рынки; модернизировать стратегические и транзитные магистрали; активнее строить схемы в направлении "Запад – Восток" и "Север – Юг", опережающими темпами подтягивать инфраструктуру Каспия». В свою очередь и ОАО «РЖД» «заинтересовано в формировании целостной железнодорожной инфраструктуры международного транспортного коридора "Север – Юг" – создании сухопутного моста протяженностью около 4,5 тыс. км от Балтики до порта Бендер-Аббас в Персидском заливе, который соединит Северо-Западную и Центральную Европу со странами Ближнего и Среднего Востока и Южной Азии».

Линия Хромтау – Алтынсарин на карте железных дорог Республики Казахстан

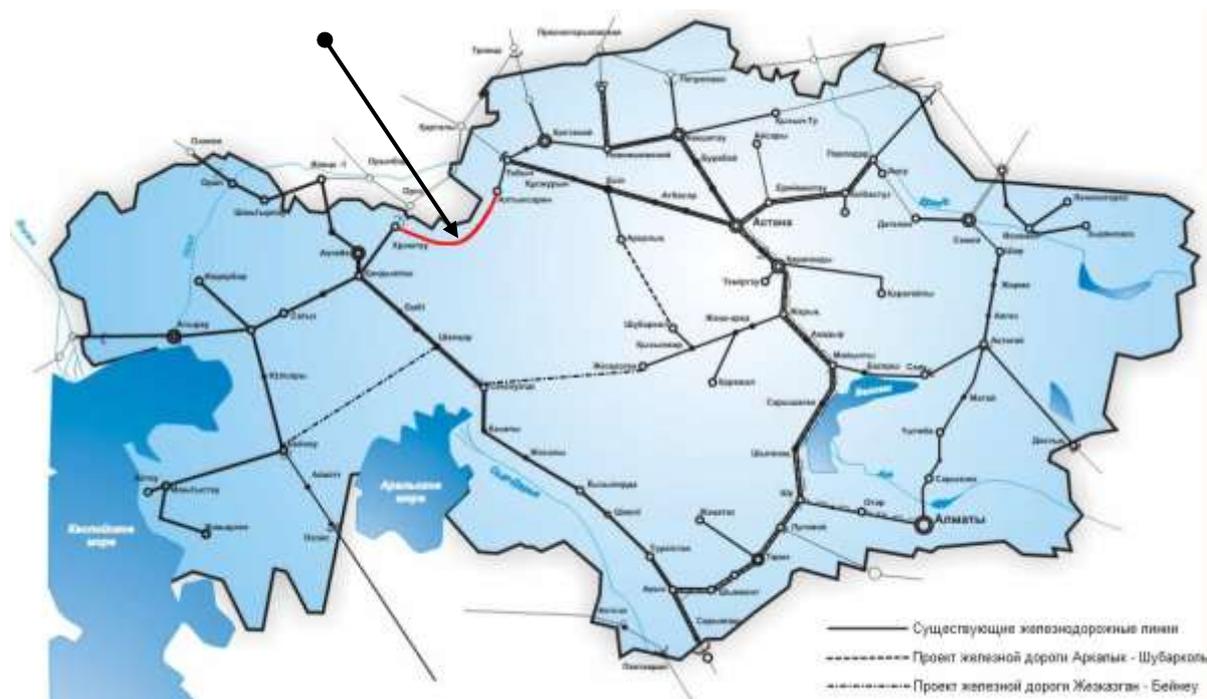


Рисунок 2.

В то же время уже сданная в эксплуатацию в 1996 г. линия Теджен – Серахс – Мешхед, открывшая государствам Центральной Азии кратчайший путь по «Иранскому коридору» к Персидскому заливу [6], означала для Казахстана и Туркменистана самостоятельный выход на нефтегазовый ры-

нок за пределами постсоветского пространства. Именно коммерческий успех проекта Теджен – Серахс – Мешхед (который, по справедливому замечанию В. Месамеда, фактически возродил Великий шелковый путь) явился стимулом не только для туркмено-иранского, но и в целом центрально-

азиатско-иранского транспортного сотрудничества, этапами которого стали и проект Узень-Горган, и способный пропускать в год 6 млрд. куб. м газа 200-километровый газопровод Корпедже-Курдкуй, основное финансирование которого обеспечил Иран.

Двукратное (на 2 тыс. км) сокращение пути от Урала и Западной Сибири до Актау – с последующим выходом по коридору «Север – Юг» на Иран и порты Индийского океана – дало завершение в 2004 г. строительства железнодорожной линии Хромтау – Алтынсарин (рис. 2). Выполненные за 2 года (вместо проектных 4,5 лет [7]) работы обеспечили возможность развития новых транспортных коридоров в широтном направлении и позволили замкнуть сеть железных дорог Казахстана.

Транспортное пространство широтных транспортных коридоров

Как уже отмечалось, идея «нового Шелкового пути» возникла еще в конце XIX в. В третьем тысячелетии в качестве Великого шелкового пути рассматриваются Трансазиатских железных дорог – т.н. «железнодорожный шелковый путь» (рис. 3), система автомобильных дорог Международной азиатской сети и транспортный коридор Европа – Кавказ – Азия (TRASECA), непосредственно именуемая «новым шелковым путем».

Наибольшее внимание программы ЕЭК ООН – ЕСКАТО ООН уделяют развитию коридора Европа-Кавказ-Азия TRASECA (**T**ransport **C**orridor **E**urope **C**aucasus **A**sia).

Пример рационального управления потоками TRASECA – «Север – Юг» демонстрирует Республика Казахстан: строительство линии Жезказган – Саксаульская – Бейнеу фактически позволяет со временем соединить (с учетом существующей ветки Бейнеу – Актау) оба коридора, сходящиеся в Актау, с Центральным коридором ТАЖД – строящейся совместно с Китаем Трансказахстанской железнодорожной магистралью. В этом случае коридор «Север – Юг» оказывается одной из возможных веток соединяющей страны Юго-Восточной Азии с Европой магистрали по маршруту Достык – Актогай – Жезказган – Бейнеу – порт Актау (рис. 4).

В этих условиях особую значимость при-

Таким образом, порт Актау с железнодорожной паромной переправой Актау – Баку, через которую еще в 2004 г. прошло около 100 тыс. т транзитных грузов, стал важным транспортным узлом на пересечении МТК «Север – Юг» и второго крупнейшего альтернативного коридора, проходящего через Каспийский регион – TRASECA, связавшего Республику Казахстан с государствами Южного Кавказа. Однако уже к 2004 г. пропускная способность актауского порта увеличилась до 10 млн. т нефти и нефтепродуктов и 1,5 млн. т грузов. Тенденция роста транзитной привлекательности порта была отмечена еще в ранее, в Постановлении Правительства Республики Казахстан от 27 апреля 2001 г. № 566 «О Концепции развития международных транспортных коридоров Республики Казахстан».

обретают выбор стратегических приоритетов Евразийским экономическим сообществом, целью создания которого было обеспечение динамичного развития входящих в него государств путем согласования осуществляемых социально-экономических преобразований при эффективном использовании их экономических потенциалов в интересах повышения уровня жизни народов государств, входящих в организацию.

Основным направлением достижения этой цели является образование на территории Сообщества единого экономического пространства – материальной основы его экономического единства, – что подразумевает создание условий для функционирования экономики государств-членов как единой системы, предусматривающих целесообразную унификацию законодательной базы, устранение вызываемых наличием государственных границ ограничений движения товаров, услуг, инвестиций и рабочей силы, проведение государствами согласованной внутренней и внешней экономической политики и международной деятельности.

Серьезные трудности при осуществлении межгосударственных и транзитных перевозок пассажиров и грузов, а также в сфере доступа на рынок транспортных услуг вызывают различия в законодательной и нор-

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Сеть Трансзиатских железных дорог на 2013 г.
С сайта http://www.unescap.org/ttdw/common/TIS/TAR/images/tarmap_latest.jpg



Рисунок 3.

Трансказахстанская железнодорожная магистраль – Центральный коридор ТАЖД



Рисунок 4.

мативной правовой базе государств-членов ЕврАзЭС [8]. Законодательные проблемы способствуют образованию барьеров на транспорте ЕврАзЭС, прежде всего на границах стран Содружества, препятствуя развитию перевозок в сообщении в/из третьих стран.

Эти и другие отмечаемые в Концепции формирования ЕТП ЕврАзЭС проблемы (отсутствие координации действий государств-членов по защите и продвижению интересов своих транспортных систем на мировом рынке, преференциальный характер двусторонних межправительственных соглашений как основы взаимоотношений ЕврАзЭС, недостаточный уровень безопасности и экологичности перевозок, низкий уровень сервисного обслуживания клиентуры, практическое отсутствие системы транспортно-логистических комплексов общего пользования) особенно остро проявляются в Каспийском регионе, способствуя его опасной кластеризации и последующему росту социальной напряженности.

Средствами недопущения интеграционных процессов на Евразийском континенте являются отнюдь не только поддержка оппозиционных законному правительству сил («сирийская модель»), негативная политическая реклама того или иного субъекта международных отношений и прямое военное вмешательство («иракско-ливийская модель»), «точечно» разрушающее, как показы-

зывает опыт предыдущих операций, в первую очередь объекты транспортной и инженерной инфраструктуры. К средствам фрагментации геополитического пространства и, соответственно, разрушения единых транспортных систем относятся внедрение в общественное сознание и научный обиход (научной элиты), а также в обиход политической (политической элиты) концептов имманентной «конкурентности» евроазиатских транспортных коридоров как априори игры в лучшем случае «с нулевой суммой». Надежными средствами противодействия интеграции являются также поддержка и реализация внутри самих межгосударственных объединений коррупционных и сверхбюрократических схем принятия и согласования управленческих и технических вопросов.

На самом же Евразийском континенте в отсутствии навязываемых «геополитическим гегемоном» концептов и правил, как мы полагаем, конкуренция государств и межгосударственных блоков – инициаторов и «держателей» альтернативных транспортных артерий региона объективно способствует улучшению социально-экономического статуса его населения, в том числе и за счет получения значительного общеэкономического эффекта от интеграции рынков перевозок и облегчения доступа к ним, снижения стоимости транспортных услуг и повышения их качества, а также создания стимулов для восстановления нарушенных в конце XX в. социальных связей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекмагамбетов М.М. Бекмагамбетова Г.М., Кочетков А.В. Транспортный коридор ТРАСЕКА «Европа – Кавказ – Азия: состояние и перспективы развития // Дороги. Инновации в строительстве. Август. 2010. С. 29–35.
2. Бекмагамбетов М.М. Повышение эффективности проектирования объектов автодорожной инфраструктуры транспортных коридоров на основе принципов технического регулирования, Дисс. ... д. техн. наук. Алматы. КазАТК. 2010. 40 с.
3. Бекмагамбетов М.М., Кочетков А.В. Развитие автотранспортных коридоров Республики Казахстан: некоторые аспекты совершенствования инфраструктуры трансграничных коммуникаций // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время. 2013. Т. 3. Вып. 1: Пространство и время границ. e-almanac.space-time.ru/assets/files/Tom 3 Vip 1/rubr8-...
4. Международный транспортный коридор «Север – Юг» [Электронный ресурс] // Официальный сайт ОАО «Российские железные дороги». 2008. Режим доступа: http://cargo.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=5130.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

5. Визит Нурсултана Назарбаева в Ашхабад («Хабар», 12 сентября 2007). [Электронный ресурс] // NOMAD. 2007. 13 сентября. Режим доступа: <http://www.nomad.su/?a=3-200709130640>.

6. Месамед В. Туркменистан – Иран: дружба поневоле? [Электронный ресурс] // Central Asia & Central Caucasus Press AB. 1998. № 13. Режим доступа: http://www.cac.org/journal/13-1998/st_03_mesamed.shtml.

7. Жуматаев Р. С выставкой по Шелковому пути. [Электронный ресурс] // Порты Украины. BlackSeaTrans. 2005. № 2. Режим доступа: <http://portsukraine.com/node/2756>.

8. Рахматулина Г.Г. Перспективы развития транзитного потенциала Казахстана // Стратегии развития. 2012. № 4. С. 45.