

Сложный негабарит

ТЕКСТ Л. Малютин

Транспортировка части свода реакторного отделения на модульном прицепе Goldhofer THP/SL 20. Четвертый блок Белоярской АЭС

Сложный негабарит требует нетривиальных транспортных решений и здесь мы видим следующие слагаемые его успешной перевозки. Первое – это расчет транспортного средства и крепления груза. Расчет выполняется с помощью как технических средств, так и опыта и способностей перевозчика.

Второе – это само полуприцепное, прицепное или модульное транспортное средство вкпе с тягачом или тягачами, либо самоходное. Третье слагаемое – это оснастка: универсальная либо индивидуальная, созданная специально для этого груза. Сюда входят специальные площадки, балки, рамы, а также ложементы, опорно-поворотные столы и другие приспособления для фиксации груза.

Современное машиностроение предлагает полный спектр слагаемых для реализации транспортных решений. Так, компания **Goldhofer** предлагает линейку модульных транспортных средств, которая позволяет составить конфигурацию под любой груз исходя из его габаритов, общей массы, распределения массы, высоты центра тяжести, самонесущих свойств груза. Конфигурация транспортного средства: число осей подбирается с помощью программных средств, разработанных самой компанией Goldhofer.

Возможность комбинировать модули позволяет составить любую конфигурацию оптимальную не только в техническом, но и в финансовом плане. Компания также разрабатывает и изготавливает оснастку: площадки, балки, опорно-поворотные столы. Самая впечатляющая оснастка – это балочная ферма Faktor 5 для перевозки высококонцентрированных грузов, таких как трансформаторы. В максималь-

Перевозка частей реактора на модульном полуприцепе Goldhofer THP/SL 10 P (1+1), комбинация «бок о бок»



Леонид Резанов, генеральный директор ООО «Атомспецстройтехника», г. Екатеринбург: «Наша компания называется «Атомспецстройтехника», является дочерним предприятием ООО «Уралэнергострой» и была создана в 2005 г. для решения задач по механизации четвертого энергоблока Белоярской атомной электростанции БН-800. Это уникальный по размерам и мощности энергетический объект не только в нашей стране, но и в мире. В этом году АЭС введена в строй и подключена к энергосистеме.

Реализация данного проекта потребовала комплексного подхода с применением уникальной строительной техники и высокотехнологичных инженерных решений. В 2008 г. мы приобрели 20 осей модульного трала Goldhofer THP/SL и балластный тягач MAN TG 41.660. Эта техника позволила нам решить практически все задачи по перевозке тяжелых грузов на данном объекте. Поскольку строительство впервые в мире велось прогрессивным методом параллельного монтажа, мы осуществляли транспортировку укрупненных блоков частей реактора из цеха сборки реактора непосредственно в монтаж. Масса блоков достигала 280 т с габаритами до 13 м в диаметре. Мы осуществили перевозку всех трансформаторов (массой до 275 т), балок мостовых кранов, укрупненных блоков свода реакторного отделения и другого оборудования.

Мы также осуществили перевозку статора генератора паровой турбины массой 380 т (общая масса автопоезда около 530 т) тралом Goldhofer в исполнении «side-by-side» 10+10 осей и двумя балластными тягачами.

Хотелось бы отметить, что такая «сцепка» (модельный трал Goldhofer THP/SL 20 осей и балластный тягач MAN) оказалась оптимальным решением для успешного выполнения целого комплекса задач по транспортировке негабаритных и особо тяжелых грузов».

Goldhofer

ной комплектации грузоподъемность фермы – 600 т. Конструкция фермы рассчитана так, чтобы масса распределялась равномерно между передним и задним модулями.

Определенный интерес вызывает технология Double Rotating Axles (DRA), предлагаемая компанией Goldhofer для самоходных модулей PST/ES-E (285). Суть же технологии DRA в том, что осевой агрегат способен разворачиваться на 180°. А за счет того, что стойка агрегата смещена от вертикальной оси, в начальном положении колеса не выходят за габариты платформы, ширина по колесам составляет 2430 мм и колея 1510 мм, а в развернутом на 180° положении колеса выходят за габарит и ширина по колесам составит 2730 мм, а колея 1810 мм. Таким образом, в порожнем положении модуль укладывается в разрешенные габариты, и его можно перегонять, не оформляя разрешения, а перед погрузкой можно развернуть колеса, увеличив опорный контур. ☐☐С колеей 1810 мм модуль PST/ES-E (285) имеет на 24% более высокую поперечную стабильность, нежели стандартный большегрузный самоходный модуль, что позволяет осуществлять перевозки самых сложных грузов с высоким центром тяжести. Стоит отметить экономическую составляющую данной технологии: когда ширины колеи одного модуля не хватает, а ставить два или полтора модуля в ряд и накладно, и слишком сложно для прохождения по маршруту, выбор очевиден – самоходные модули PST/ES-E (285).

Предложение Goldhofer включает и специфические решения, как, например, самоходный модуль с адаптером для перевозки лопасти ветрогенератора. В принципе, самоходный модуль можно было бы использовать в качестве базовой машины для тяжелого специального оборудования.



Транспортировка частей реактора на модульном прицепе Goldhofer TNP/SL 10 (1+1), комбинация «бок о бок». Четвертый блок Белоярской АЭС



Установка кантователя на «юбку» колонны с помощью техники Scheuerle SPMT

Компания Scheuerle предлагает исчерпывающую и самодостаточную гамму транспортных решений для перевозки тяжелых негабаритных грузов, в том числе самых сложных по размерам, форме и массе негабаритов. Эти решения, включающие самоходные и несамоходные модули и специальную оснастку, у нас хорошо известны и с успехом применяются в самых сложных по транспортным задачам и климатическим условиям проектах, например, на объектах Обской губы. Модульные транспортные средства Scheuerle покрывают все потребности в перевозке гру-

зов до 16 000 т. Базовые варианты – серия EuroCombi с шириной 2430, 2500, 2550, 2750 мм с односкатной ошиновкой. Серия предназначена в основном для перевозки строительной техники. Линейка InterCombi – с шириной 3000 мм, с нагрузкой от 36 до 45 т на осевую линию. Линейка FlatCombi также шириной 3000 мм, но с очень малой высотой платформы в 980 мм. Самоходные модули исполняют как с электронным рулевым управлением, так и с механической.

Для очень тяжелых грузов в несколько тысяч тонн компания предлагает специальную линейку SPMT (SelfPropelled Module



Transporter) шириной 2430 мм, с межосевым расстоянием 1400 мм, рекордная перевозка на которых составила около 16 000 т.

Scheuerle также предлагает специфические решения, как, например, модули переменной ширины с ножничным или телескопическим механизмом раздвижения. Такого рода решения востребованы на перевозках сравнительно легких, но крупных грузов, например сборных домов.

Самая новая разработка базируется на системе, аналогич-



Перевозка колонны на прицепе Scheuerle в комбинированной сборке SPMT и InterCombi



Николай Глинкин, главный инженер ООО «СВ-Транс», Московская обл.: «В конце 2013 г. мы перевозили реактор гидрокрекинга для Комсомольского НПЗ. Стояла уже поздняя осень, по Амуру шла шуга и начинался ледостав, то есть мы успели пройти по последней воде. Реактор R-3201 вместе с ложементами и тумбами весил 1384 т. Перевозить решили вместе с приваренными к ложементам тумбами, чтобы не возитьсь дополнительно с их перевозкой. Реактор лежал на пяти ложементах за-

водского изготовления, его длина составляла 52 м, диаметр самой колонны – 5,2 м, ширина по ложементам – 8,5 м и высота – 6,3 м.

Использовали комбинированное транспортное средство, составленное из самоходных и несамоходных модулей Scheuerle – 36 самоходных осевых линий и 20 несамоходных, соединенных через специально изготовленные адаптеры. Таким образом, из модулей, выстроенных в колонну по два, сформировали автопоезд с 28 осевыми линиями шириной 6,3 м.

В Комсомольск-на-Амуре реактор прибыл водным путем на барже к собственному причалу Комсомольского НПЗ. Баржу завели к берегу и с помощью косяковых тележек подняли до уровня причала. Перекинули аппарат на носовую часть баржи, отсоединили тумбы от палубы, загнали под реактор наше транспортное средство, «отжали» гидравлической подвеской, закрепили реактор и выехали с баржи.

Маршрут от причала до НПЗ длиной 13 км проходил по технологической дороге, построенной на характерной для Дальнего Востока сильнопересеченной местности. Эта двухполосная дорога с покрытием из железобетонных плит строилась специально для доставки на НПЗ крупногабаритных грузов. Чтобы уклоны не превышали 5%, дорога делает четыре достаточно плавных поворота на 180°, тем не менее прохождение поворотов при таких габаритах транспортного средства представляло собой достаточно сложную задачу. Маршрут прошли со скоростью 1,5–2 км/ч за 8 ч.

Модули Scheuerle были использованы при монтаже реактора. Чтобы поставить такого рода колонну, обычно используют два крана – один поднимает верхнюю часть, второй, вспомогательный кран меньшей грузоподъемности удерживает и подводит нижнюю часть колонны. В нашем распоряжении был основной гусеничный кран Demag CC 8800 г/п 1600 т. Найти и доставить к месту монтажа еще один кран г/п минимум 800 т у нас не было возможности, и вместо него мы использовали транспортное средство из самоходных модулей SPMT со специально изготовленным опорно-поворотным столом, точнее кантователем. Кантователь представлял собой довольно мощное устройство, установленное в центре транспортного средства, составленного из использованных ранее самоходных модулей. Задача кантователя – удерживать низ колонны, одновременно продвигая его в направлении крана и постепенно переводя колонну в вертикальное положение.

Подъем колонны проходил следующим образом. Ложементы отсоединили от колонны. SPMT с кантователем в вертикальном положении подогнали к юбке колонны, соединили кантователь шпильками с юбкой колонны. SPMT приподнимала колонну с одной стороны, а головную часть поднимал кран. Разобрали тумбы и ложементы и убрали их, освободив место. Затем SPMT выполняла поступательное движение к крану, кран одновременно поднимал головную часть колонны, и таким образом колонна постепенно была выведена в вертикальное положение. Затем отсоединили кантователь от SPMT, транспортное средство вывели, колонну поставили на землю, отсоединили от кантователя, и кран перенес колонну на фундамент одним поворотом на 90°».

ной InterCombi, в комбинации с самым мощным силовым блоком в 1000 л.с. Самоходные модули в комбинации с таким силовым блоком в состоянии заменить до 10 тягачей на единственный, при этом развивать скорость до 25 км/ч. Это колоссальное облегчение технологии перевозки и значительная экономия затрат. Такая система применяется в основном при перевозке емкостей для НПЗ весом до 1300 т и более.

Нельзя не упомянуть и самое крупное изделие Scheuerle – балочную ферму STB 550 г/п до 550 т в зависимости от комплектации. В состав транспортного средства входят две несущие продольные балки, распределители нагрузки на модули, два опорно-поворотных стола, автономная гидравлическая система. Опорно-поворотные столы устанавливаются на колесные тележки, составленные из самоходных или несамоходных модулей, в последнем случае необходимы седельно-балластные тягачи.

Помимо технических средств в решении сложных транспортных задач пригодится еще и инженерная смекалка, превосходный образец которой был явлен при монтаже реактора гидрокрекинга на Комсомольском НПЗ.

Монтаж реактора P3201 весом 1283 т, длиной 45 730 мм. Техника Scheuerle SPMT

