Стреловые краиы на спецшасси зарубежных фирм, используемые в отечественном мостостроении. Наибольшее распространение в мостостроении получили стреловые краны японской фирмы «Като» на специальном шасси нормальной базы с телескопической балочной стрелой, оснащенные двумя дизельными двигателями— один для передвиження крана, второй — для привода всех остальных рабочих операций с помощью многомоторного объемного гидропривода  высокого  давления.

Используется пять типоразмеров кранов: мод. К-160 S-F1 грузоподъемностью 16 т (3.14); мод K-300S 30 т (3.15); мод. K-450S 40 т (3.16); мод. К-750 У5 75 т (3.17); мод. K-1200S 120 т (3.18).

Все эти краиы имеют следующие конструктивные особенности:

предназначены для строительных, монтажных, а также погрузочно-раз-грузочных работ при температуре ±40 °С; при монтаже опор мостов, строительстве малых искусственных сооружений, навесной сборке металлических мостов;

ходовая часть крана представляет собой многоосное специальное платформенное шасси с трехместной кабиной   управления,   установленной в ее передней части и служащей лишь для управления передвижением. Ходовые рамы оснащеиы четырьмя выдвижными балочными опорными домкратами  (аутригерами);

для приведения из транспортного положения в рабочее, и наоборот, не требуются какие-либо монтажные и демонтажиые операции. Габарит по высоте в транспортном положении не превышает 4 м, а погрузочный габарит по ширине 3 м;

|  |
| --- |
| ,*WWW.TECHSTORY.RU* *Сайт о механических экскаваторах, старой строительной, авто- и железнодорожной технике.* |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  | | --- | --- | | http://www.techstory.ru/fin/foto%2013_ks10471_avatsm.jpg | **История создания советско-польских кранов на спецшасси автомобильного типа версия 2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Наверно, многие в начале 80-х годов стали замечать на улицах и стройках трех- и четырехосные краны явно зарубежного производства, но с русскими надписями на стреле "Днепр" или "Январец" и общей - СССР-ПНР. Что это были за краны, выделяющиеся современным дизайном и необычно низкой кабиной?  В начале 70-х гг. началась программа по реконструкции и техническому перевооружению промышленных предприятий, некоторые из которых были построены еще в годы первых пятилеток. В строительстве широко применялся метод полносборного и крупноблочного монтажа, значительно повысилась высотность сооружений. Увеличение скорости монтажных операций требовало частых перебазировок грузоподъемных машин, как на строительной площадке, так и между объектами. Строителям как воздух требовались высокомобильные краны большой единичной мощности, но выпускавшиеся в СССР краны на гусеничном, пневмоколесном и автомобильном ходу не могли удовлетворить эти требования: если высокая грузоподъемность крана - то малая мобильность, высокая мобильность - малая грузоподъемность. Бескомпромиссных решений не было...  Преимущества кранов высокой грузоподъемности не в подъеме грузов, вес которых близок к максимальной грузоподъемности данного крана, что является редким явлением в работе, а в гораздо большей горизонтальной и вертикальной зоне обслуживания стройплощадки с одной стоянки, что позволяет прочность металлоконструкций, размеры опорного контура и длина основной стрелы - важнейшие параметры для их эффективного использования. А высокая мобильность может быть достигнута только применением в качестве шасси колесного хода. Но предприятия СССР серийно выпускали автомобильные краны с максимальной грузоподъемностью только до 16 т (и этот показатель достигается на минимальной длине стрелы), потому что других машин, способных нести крановые установки более высокой грузоподъемности и соответствовать требованиям, предъявляемым к транспортным средствам по осевым нагрузкам, советский автопром не выпускал, не считая автомобили для милитаристских нужд. Что касается пневмоколесных кранов, то из-за медлительности передвижения самоходом их никак нельзя отнести к высокомобильным машинам. Оставался единственно верный вариант - использование специального шасси автомобильного типа, от числа приводных и управляемых осей которого напрямую зависит грузоподъемность крана. Шасси, специально разработанное под крановую установку, позволяет достаточно свободно и практично компоновать силовые и опорные механизмы; обладает, по сравнению с автомобильными кранами, гораздо лучшими грузовыми характеристиками при работе без выносных опор и при передвижении, а скоростные и тягово-динамические характеристики обеспечивают возможность быстрого перебазирования и движения в транспортном потоке.  Еще один фактор, от которого напрямую зависит если не мобильность, то высокая готовность крана к работе - тип используемой стрелы. Широкое применение в то время решетчатых стрел всегда было связано с потерей времени на их удлинение, монтаж-демонтаж гуськов и башенно-стрелового оборудования. Процессы эти трудоемки и в некоторых случаях требуют использования вспомогательного крана, более того, подъем удлиненного или башенно-стрелового оборудования в стесненных условиях может быть и вовсе невозможным. Здесь становились очевидны преимущества телескопически выдвижных стрел, которые все шире стали применяться как в зарубежном, так и в отечественном краностроении, позволяющие за считанные минуты менять длину стрелы от минимальной до максимальной. При этом, дополнительно появляется такая важная характеристика, как подъем груза выдвижением - в некоторых случаях работы, такая наклонная траектория единственно возможная. Но и здесь есть своя "ложка дегтя" - масса телескопических стрел гораздо выше решетчатых, что значительно утяжеляет крановую установку, а гидравлический привод требует совершенно иного, качественного подхода к делу: начиная разработкой гидросхемы, от которой зависят эксплуатационные возможности будущего крана и заканичивая изготовлением гидроузлов - процессом точным и весьма трудоемким.  Первым за решение сложных задач по разработке кранов высокой грузоподъемности на специальных шасси автомобильного типа взялось одесское Головное специальное конструкторское бюро по проектированию тяжелых кранов (ГСКБ ТК) объединения «Завод им. Январского восстания», предпринявшее еще в середине 60-х гг. попытку создания такого крана грузоподъемностью 25 т. На изготовленное на "Январке" трехосном специальном шасси была использована поворотная платформа от опытного пневмоколесного крана К-258, в итоге, новый кран получил марку К-259. Конструктивные особенности, характерные для кранов того времени, остались прежними - использовались дизель-электрический привод крановых механизмов и решетчатая стрела, поэтому основной задачей была отработка шасси. Но выявленные в процессе испытаний конструктивные недостатки, требовали длительной доработки. Прежде всего потому, что создавать специальные шасси, по логике, краностроители должны были вести совместно с автомобилистами, но последних больше интересовали спецшасси для ракетоносцев. Но, в любом случае, дальше совершенствовать морально устаревшую конструкцию крановых механизмов и приводов, когда уже во многих странах оценили достоинства кранов с гидравлическим приводом и телескопическими стрелами, было бы тупиковым решением, поэтому специалистами одесского ГСКБ ТК начата разработка экспериментального крана на спецшасси КС-5471, отвечающего всем требованиям современного краностроения.  http://www.techstory.ru/fin/foto%2016_k259.jpg *Кран на специальном шасси автомобильного типа К-259*  В ГСКБ ТК создается специализированный отдел шасси, который возглавил один из опытнейших конструкторов В.С.Соколовский, под руководством которого будет создано специальное шасси. Совершенствуя гидравлический привод с замкнутой циркуляцией рабочей жидкости, созданный еще в конце 50-х гг. для опытного пневмоколесного крана К-107, В.А.Прокофьевым - главным конструктором проекта крана КС-5471, будет разработана его гидросхема. Еще одну сложную и достаточно новую проблему - расчет телескопической стрелы, решит отдел расчетов ГСКБ ТК, возглавляемый кандидатом технических наук Л.Б.Штейнбергом совместно с учеными Херсонского индустриального института, экспериментально-исследовательская работа которых ляжет в основу отечественных методов расчета стрелового оборудования с телескопическими стрелами. В процессе изготовления экспериментального образца крана между конструкторами ГСКБ ТК и технологами "Январки" шла непрерывная и напряженная работа, так как многое приходилось уточнять и дорабатывать, исходя из технологических возможностей завода. В 1971 г. был подведен итог проделанной работе - из ворот сборочного цеха вышел первый отечественный кран на специальном шасси с гидравлическим приводом и телескопически раздвижной 3-х секционной стрелой КС-5471 грузоподъемностью 25 т. Шасси крана - 4-х осное, с двумя передними поворотными и двумя задними ведущими мостами. Кран прошел необходимые испытания и перспектива его серийного выпуска была крайне высока, когда роковой приговор об отказе ему вынесло ... само же Министерство строительных и дорожных машин, сославшись на то, что специальное шасси - автомобильного типа, а это уже дело Минавтопрома. Но последнему, как уже отмечалось выше, было не до краностроителей.  http://www.techstory.ru/fin/foto%2001_ks5471sm.jpg  *Кран КС-5471 грузоподъемностью 25 т*  Однако, испытания крана КС-5471 дали необходимый практический материал конструкторам, указали на правильность выбранного пути и продолжения работ в этом направлении. Уже через два года, в июне 1973 г., техническим управлением МСД и КМ утверждено задание на проектирование нового дизель-гидравлического крана на специальном шасси грузоподъемностью 40 т. В ходе научной работы, специалистами ЦНИИОМТП и одесского ГСКБ ТК разработаны технические требования к специальным шасси автомобильного типа для кранов грузоподъемностью 25 и 40 т, которые, к слову, в дальнейшем легли в новый ГоСТ. Параллельно с 40-тонником, продолжались работы по совершенствованию конструкции крана КС-5471, результатом которых стал кран второго поколения КС-5472 аналогичной грузоподъемности, механизмы которого в максимальной степени унифицированы с разрабатываемым 40-тонным краном. Был ли кран КС-5472 изготовлен в металле, автору не известно...  Но как бы продуктивно не трудились конструкторы Одесского ГСКБ ТК, финалом их работы могла снова стать борьба с министерскими "ветряными мельницами", потому что освоение серийного выпуска "гражданских" автомобильных шасси представлялось крайне тяжелой, а скорее - невыполнимой задачей. Потребовались бы новые производственные площади на "Январке", пришлось привлекать массу дополнительных предприятий-смежников - все это при нашей плановой системе грозило затянуть начало выпуска шасси, равно, как и кранов на них, на неопределенный период. А наладить выпуск спецшасси на одном из автомобильных заводов СССР - представлялось чем-то из области фантастики. То же относится и к производству телескопических стрел - для их изготовления требуются новые производственные мощности и соответствующая остнастка, так как основная продукция "Январки" - краны с решетчатыми стрелами.  И в пору бы "опустить руки", но одесситами был найден выход - внимание специалистов тогда было обращено в сторону дружественной СССР Польской народной республики, где объединением Бумар (Bumar) совместно с Польским институтом строительных машин уже были созданы и освоены спецшасси автомобильного типа, способные нести крановые установки грузоподъемностью 25 и 40 т, а в стадии испытаний - шасси для крана грузоподъемностью 63 т. При их изготовлении широко использовались лицензии США и ФРГ на двигатели, сцепления, коробки передач, раздаточные коробки и приводные мосты, благодаря чему шасси соответствовали самому современному техническому уровню тех лет. Так же было отмечено, что предприятие Фамаба (Famaba), входившее в состав объединения Бумар, достигло определенных успехов в изготовлении телескопических стрел для кранов, выпускавшихся в ПНР.  Проведя анализ конструкций польских шасси, одесские специалисты выяснили, что шасси ПС-401 (PS-401), которое использовалось в качестве базы для 40-тонного крана, при сходных конструктивных решениях с нашим шасси от экспериментального крана КС-5471 (4-ех осное, механическая трансмиссия и пр.), было рассчитано на большие нагрузки, что позволяло использовать его для создаваемого у нас гидравлического крана грузоподъемностью 40 т. Кстати, польский кран на этом шасси имел классический дизель-электрический привод и решетчатую стрелу, а сама крановая установка изготовлялась по лиценизии одной из английских фирм.  Становилось очевидным начало сотрудничества в этой области краностроения между нашими странами, так как отставать в этом прогрессивном направлении было непозволительно, тем более, это подкреплялось и политическим моментом: при производстве кранов в ПНР использовались, помимо лицензий, материалы и комплектующие, поставляемые из капиталистических стран. А для страны, входившей в состав СЭВ, поставки из капиталистических (читай - недружественных) стран, ставили производство различных кранов в некоторую зависимость, что могло являться мерой вынужденной и временной, но ни как не постоянной.  И, как закономерный результат, исходя из принципов взаимовыгодного научно-технического сотрудничества, в мае 1975 г. в Варшаве Минстройдормашем СССР и Минмашпромом ПНР подписано соглашение по созданию гидравлических кранов грузоподъемностью 25, 40, 63 и 100 т на спецшасси автомобильного типа. Для проведения комплексных работ были созданы две группы конструкторов: советско-польская в г. Одессе и польско-советская в г. Варшаве. Специалистам требовалось решить сложные проблемы по конструкции, расчетам, исследованиям, подготовке и освоению производством, но главной задачей являлось на базе модульного принципа проектирования обеспечить максимальную унификацию деталей и узлов как внутри каждого типоразмерного ряда, так и между размерными группами. Непосредственное участие с советской стороны принимали: Одесское ГСКБ ТК объединения «Завод им. Январского восстания», НПО «ВНИИстройдормаш», Никопольский краностроительный завод им. В.И.Ленина и ивановское производственное объединение «Автокран»; с польской стороны - предприятия объединения «Бумар» и Польский институт строительных машин (ПИМБ). В течении нескольких месяцев специалистами двух стран, с участием А.В.Филоненко, Е.С.Матвейчука, Н.Н.Андриенко и И.Цветкова совместно с польскими специалистами Е.Рытелем, Э.Климэком, Т.Гвяздовичем и др. были разработаны технические задания с эскизными проектами на гамму кранов грузоподъемностью от 25 до 100 т. История сохранила некоторые рисунки проектируемых 100-тонных кранов, при этом, один из них индексирован как КШГ-100Т (индекс по действовавшему ГоСТу - КШГ - кран на спецшасси, гидравлический, 100 - грузоподъемность в тоннах, буква "Т" - служит для подчеркивания высокой грузоподъемности или для обозначения вида стрелы - "Телескопическая").  http://www.techstory.ru/fin/foto%2013_kshg100t_projektsm.jpg http://www.techstory.ru/fin/8471poisk.jpg  *Поисковые решения 100-тонных кранов на спецшасси*  Так как работы по крану грузоподъемностью 40 т велись уже с 1973 г, то, вновь дополнив техническое задание на проектирование, в связи с использованием польского шасси, группа советстких и польских специалистов под руководством главного конструктора проекта В.Ф.Гросу в самые сжатые сроки завершила работы по созданию такого крана, а уже 19 июля 1976 г. на Одесском ПО тяжелого краностроения им. Январского восстания успешно прошел заводские испытания первенец советско-польского сотрудничества - кран КС-6471. Государственные приемочные испытания проходили с 19 по 28 июля 1976 г., кроме испытаний при минусовых значениях температур, которые в дальнейшем успешно прошел один из серийных образцов.  Рассмотрим его конструкцию подробно. Кран на выносных опорах обладает грузоподъемностью 40 т, но на испытании успешно удерживал груз весом в 56 т! Поднимать телескопированием кран способен 12 т, а работать без выносных опор и передвигаться (в обоих случаях стрела направлена назад вдоль шасси) - 10 т. Стрела производства ПНР длиной 11 - 27 м - трехсекционная, с двумя выдвижными секциями при помощи длинноходовых гидроцилиндров, позволяет поднимать груз на высоту 26,7 м. Для ее подъема служат два гидроцилиндра, оснащенные обратными клапанами, предотвращающими опускание при разрыве трубопроводов. При использовании решетчатой стрелы-удлинителя высота подъема груза достигает 35,5 м, а при установке стрелы в максимально вертикальное положение и, используя ее как башню, кран может оснащаться управляемым и неуправляемым гуськами длиной до 20 м с максимальной высотой подъема 46 м. Для данного вида стрелового оборудования кран оснащен вспомогательным крюком грузоподъемностью 5 т. Все механизмы поворотной части приводятся в действие от индивидуальных гидродвигателей. Давление в гидросистеме крана - 17,5 МПа. Грузовые основная и вспомогательная лебедки аналогичны по конструкции (отличаются канатоемкостью) и приводятся в действие от гидромоторов мощностью 55 л.с., вмонтированных в барабан.  В качестве базы для крана использовано специальное четырехосное польское шасси модели ПС-401 с механической трансмиссией. 1, 3 и 4 оси - приводные; 1 и 2 - управляемые. Ходовая часть и насосная группа крановых механизмов приводятся в действие от одного двигателя SW-680/95, установленного на шасси. Коробка передач обеспечивает шесть скоростей движения вперед и одну назад, а также две дополнительные скорости. На ходовых испытаниях, при которых было пройдено 85 км, кран показал максимальную скорость 50 км/ч. Для безопасного передвижения основные системы управления продублированы: гидропривод разворота управляемых колес и пневматическая тормозная система. Полностью гидрофицированные выносные опоры с независимым приводом создают опорный контур 5,3 на 5,8 м. При длине крана 16 мрадиус поворота (по стреле) составляет всего 14,5 м. Общий вес крана - 44 т.  Стоит ли говорить, что внешний вид, форма и расположение органов управления соответствовали самым современным требованиям технической эстетики и эргономики, а по сравнению с отечественными кранами аналогичной грузоподъемности кран обладал рядом существенных преимуществ, таких как высокая мобильность, телескопическая стрела, глубокое бесступенчатое регулирование скоростей исполнительных механизмов, минимальное время перевода крана из транспортного положения в рабочее и обратно и т.п. По своим техническим параметрам кран оказался конкурентноспособен, патентоспособен и находился на уровне современных зарубежных машин данного класса! А так как к знаменательным датам в нашей стране всегда относились с трепетом, от коллектива одесского завода к 70-летию со дня рождения Генерального секретаря ЦК КПСС Л.И.Брежнева, пришедшегося как раз на 1976 г., ему была подарена уменьшенная модель-копия нового крана, хранящаяся в запасниках Ленинского мемориала в Ульяновске.  http://www.techstory.ru/fin/6471_mod1.jpg *Подарок от одесситов на 70-летие Л.И.Брежневу - модель-копия крана КС-6471*  Государственные приемочные испытания, проходившие с 19 по 28 июля 1976 г, кран КС-6471 успешно выдержал, по многим параметрам значительно улучшив требования ГоСТа. Однако, до начала серийного выпуска, приемочная комиссия под председательством главного инженера управления "Одесстроймеханизация" А.М.Полыванного предписала устранить некоторые выявленные недостатки: оснастить кран ограничителем грузоподъемности с автоматической защитой крана от перегруза при каждом виде стрелового оборудования, предусмотреть возможность установки шин и двигателя производства СССР, а так же отметила недостаточную мощность двигателя.  Серийному выпуску предшествовала большая реорганизация производства в обеих странах. На одесском ПО «Завод им. Январского восстания» был организован цех малых серий, для которого закупили новое оборудование, спроектировали и изготовили соответствующую оснаску с комплексом испытательных стендов, позволяющих производить сборку и испытание узлов до установки их на кран, а так же испытание всей поворотной части. Появление в производстве гидравлических кранов создало немало проблем технологам и производственникам, так как основной продукцией завода были пневмоколесные краны. Но слишком долгим и сложным был путь у одесситов в создании кранов на спецшасси, что бы не преодолеть последние трудности: первая партия кранов КС-6471 была выпущена в 1977 г. В этом же году первые краны были собраны и в ПНР на комбинате Вumar-Labendy (Бумар-Лабенды) в г. Гливицы (под маркой DS-0401Т).   |  |  | | --- | --- | | http://www.techstory.ru/fin/foto%2002_ks6471_vidsm.jpg  *Кран КС-6471 грузоподъемностью 40 т* | http://www.techstory.ru/fin/foto%2005_ks6471_xodsm.jpg  *Испытания на преодолеваемый уклон крана КС-6471* | | http://www.techstory.ru/fin/foto%2003_ks6471_56tsm.jpg  *Испытания крана КС-6471: на крюке груз весом 56 т.* | http://www.techstory.ru/fin/foto%2004_ks6471_s27g15sm.jpg  *Одно из стреловых исполнений крана КС-6471: стрела 27 м, управляемый гусек - 15 м* |   Согласно подписанному в 1978 г. в Варшаве новому Соглашению по кооперированию производства кранов на специальных шасси, изготовлять краны предусмотрено в обеих странах с поставкой из СССР в ПНР поворотных частей в сборе, а из ПНР в СССР - шасси и телескопических стрел. В кооперации задействуются 16 предприятий ПНР и 10 - СССР.  В 1978 г. совместная группа конструкторов под руководством главных конструкторов проекта Н.Н.Андриенко и Е.С.Матвейчука завершила работы по созданию второго крана из намеченной гаммы - 63-тонного КС-7471. Его главная конструктивная особенность в оборудовании двумя двигателями - на шасси и поворотной платформе, что позволяет экономно работать в крановом режиме и полностью использовать мощность шасси в транспортном.  Кран КС-7471 обладает максимальной грузоподъемностью при работе на выносных опорах и минимальном вылете стрелы. Без выносных опор и при передвижении способен оперировать грузами массой до 15 т, а поднимать или опускать груз телескопированием - 18,5 т. Телескопическая четырехсекционная стрела длиной 12,6 - 38,5 м может оснащаться управляемыми гуськами длиной 15 и 20 м. Наибольшая высота подъема крюковой подвески при оснащении дополнительным оборудованием достигает 55,2 м. Силовая установка на поворотной части крана состоит из двигателя ЯМЗ-236 и насосной группы, питающей индивидуальные гидромоторы исполнительных механизмов. Давление в гидросистеме 17,5 МПа.  Специальное шасси автомобильного типа - шестиосное польское ПС-632 (PS-632), с колесной формулой 12Х8, с приводом от дизеля ЯМЗ-240. Первая, четвертая, пятая и шестая оси – приводные. Первая, вторая, третья и шестая - управляемые. Применение четырех управляемых осей, в том числе последней, с поворотом в противоположную сторону, обеспечивает достаточно малый радиус разворота, что позволяет передвигаться в стесненных условиях. Управление поворотом - гидромеханическое с дублирующей аварийной системой с приводом от вращающихся колес. 13 скоростей хода (из них 2 задние) обеспечивают максимальную скорость передвижения до 50 км/ч. Шасси и поворотная часть имеют независимые гидроприводы: блестящая совместная конструкторская работа состоит в применении как на крановой установке и на спецшасси одинаковых аксиально-поршневых насосов, гидромоторов, моноблочных гидрораспределителей и других гидроэлементов. Размеры опорного контура - 7,2 Х 7,35 м, конструктивная масса 68 т. Время приведения в рабочее положение составляет всего 15 - 20 мин.  Для выпуска первого образца КС-7471 была создана постоянная группа из 5 человек, в состав которой вошли конструкторы и технологи из Одессы, а так же дополнительно привлечены пятнадцать польских специалистов. Принятые меры позволили в рекордные сроки обработать и передать документацию в цеха для изготовления крана, а благодаря высокой межвидовой унификации с уже выпускавшимся 40-тонником достаточно быстро его изготовить.   |  |  | | --- | --- | | http://www.techstory.ru/fin/foto%2007_ks7471sm.jpg  *Кран КС-7471 грузоподъемностью 63 т* | http://www.techstory.ru/fin/foto%2008_ks7471_xodsm.jpg  *Испытания на преодолеваемый уклон крана КС-7471* |   Теперь, когда решены сложные задачи по освоению производством кранов КС-6471 и КС-7471, конструкторские группы продолжили работы по совершенствованию крана КС-5472 грузоподъемностью 25 т. В результате, под руководством главного конструктора проекта Я.М.Пустыльника, создан кран третьего поколения КС-5473, серийное производство которого начато в 1979 г. в Одессе и на заводе Bumar-Fablok (Бумар-Фаблок) в г. Хшанув, ПНР (под маркой DS-0253T). Впоследствии, производство крана КС-5473 было передано из Одессы на Никопольский краностроительный завод им. В.И.Ленина, однако, в определенный период времени в 80-х гг., его снова выпускали в Одессе, возможно, параллельно с Никопольским заводом.  В кране КС-5473 использовано множество конструктивных решений, примененных в 40 и 63-тонных кранах, но, естественно, есть и свои особенности. Прежде всего, кран смонтирован на трехосном польском спецшасси ПС-253 (PS-253) с колесной формулой 6 Х 4. В качестве силовой установки применен дизель SW-680/93/1, который, помимо механизма передвижения шасси, приводит в действие гидравлические насосы выносных опор и гидромоторов крановой установки. Кран оснащен 25- и 5-тонными крюками механизмов основного и вспомогательного подъема. Работать без выносных опор и передвигаться со скоростью 2,5 км/ч может с грузом весом до 8 т. Трехсекционная стрела длиной 10 - 24 м с двумя выдвижными секциями, перемещаемые длинноходовым гидроцилиндром и канатным мультипликатором. На ней могут быть установлены 8 м решетчатый удлинитель и неуправляемый гусек длиной 7 м - в таком исполнении достигается максимальная высота подъема груза - 36 м, однако, весом чуть более 1 т. Гусек и удлинитель в транспортном положении закрепляются на стреле. Предусмотрено башенно-стреловое оборудование: стрела выводится в вертикальное положение и на ее конце закрепляется 15-метровый управляемый гусек. Выносные опоры образуют опорный контур размером 4,8 Х 5,2 м. Так же, как и краны КС-6471 и КС-7471, кран КС-5473 оснащен всеми необходимыми приборами безопасности: выключателями подъема крюковых подвесок и сматывания канатов с барабанов, ограничителями наибольшего давления, гидрозамками в гидросистеме и указателем грузоподъемности. Транспортная скорость крана 60 км/ч, масса - 28 т.  Кран КС-5473 неоднократно модернизировался - КС-5473Б (большие скорости вращения поворотной платформы и подъема-опускания груза, за счет увеличения давления в гидросистеме) и КС-5473В (грузоподъемность увеличена до 28 т, применено спецшасси ПС-281 (PS-281)).  http://www.techstory.ru/fin/foto%2006_ks5473sm.jpg  *Кран КС-5473 грузоподъемностью 25 т*  И, наконец, кран КС-8471 грузоподъемностью 100 т, созданный конструкторскими группами под руководством главного конструктора проекта Е.С.Матвейчука, первый образец которого изготовлен на "Январке" в 1981 г. Максимальная грузоподъемность крана достигается при установке его на выносные опоры; при работе на колесах и при передвижении она снижается до 40 т. Кран оснащен телескопической четырехсекционной стрелой длиной 13,6 - 39,1 м, на которую могут быть установлены управляемые гуськи длиной от 15 до 25 м. С дополнительным оборудованием (удлинителем и гуськом) наибольшая высота подъема крюка составляет 72,5 м. Гидроэлементы крановой установки приводятся в действие от двигателя ЯМЗ-236, установленного на поворотной платформе. Польское спецшасси ПС-1002 (PS-1002) - семиосное, с 3-мя приводными и 5-ю управляемыми осями, приводится в движение от двигателя ЯМЗ-240Н с ограниченной мощностью. Шасси имеет 14 скоростей хода вперед, две назад и обеспечивает скорость передвижения до 50 км/ч. Кран КС-8471 обладает самыми внушительными: габаритными размерами 17,5 х 3 х 3,95 м; опорным контуром 8,5 Х 8,65 м и весом в 86 т.  http://www.techstory.ru/fin/foto%2009_ks8471sm.jpg  *Кран КС-8471 грузоподъемностью 100 т*  Выпуск кранов КС-7471 и КС-8471 хоть и был серийным (в ПНР на комбинате Вumar-Labendy), но далеко не массовым - по некоторым данным, например, за все время сотрудничества на "Январке" было выпущено всего 9 ед. кранов КС-7471. Можно предположить, что 100-тонных кранов были вообще изготовлены единицы.  Таким образом, намеченная программа по созданию гаммы гидравлических кранов грузоподъемностью 25, 40, 63 и 100 т на специальном шасси автомобильного типа с телескопическими стрелами была выполнена в полном объеме в период 1976-1981 гг., а возможность относительно быстрой организации производства обеспечено высокой унификацией составляющих частей шасси и механизмов кранов: у КС-5473 и КС-6471 унифицированы главная и вспомогательная лебедки, механизмы поворота, гидроцилиндры подъема стрелы, шарнирное соединение для подвода рабочей жидкости от насосов, установленных на шасси, к механизмам поворотной части и другие сборочные единицы, и агрегаты шасси. У кранов КС-7471 и КС-8471 унифицированы главная и вспомогательная лебедки, гидроцилиндры подъема стрелы и телескопирования, механизмы поворота, гидравлический и топливный баки, силовые установки, детали и агрегаты шасси. У всех кранов унифицированы кабины машиниста с пультом управления, гидрооборудование и соединительная арматура, гидрокоммуникации, электроаппаратура, отопитель, маслоохладитель, подогреватели жидкости, ограничители сматывания каната, прижимные ролики лебедок, а основная грузовая лебедка крана КС-6471 использована в качестве вспомогательной для кранов КС-7471 и КС-8471.  Краны КС-6471, КС-7471 и КС-8471 защищены свидетельствами на промышленные образцы Госкомитета СССР по делам изобретений и открытий, а за разработку конструкций и изготовление кранов ГСКБ ТК и "Январка" награждены дипломами I степени ВДНХ СССР. Значительный вклад в организацию производства кранов внесли Н.К.Гречин, В.Ф. Гросу (главный конструктор проекта ГСКБ ТК), Н.А.Яблонский (главный конструктор Одесского завода тяжелого краностроения им. Январского восстания), И.Ф. Пахомов, Е.Заскурски (ПИМБ), Е.Рытель (ПИМБ), Г.Д.Федоров, Л.В.Зайцев, Н.Н.Андриенко, А.Махневски, З.Огоновски, Д.Ф.Панин, П.В.Панкрашкин, И.М.Бондаренко и другие советские и польские специалисты. Но совместная работа не заканчивалась на этапах освоения серийного производства, а продолжалась при осуществлении авторского надзора за изготовлением кранов в обеих странах.  === ЧАСТЬ 2 ===========================================================================================================================================  В 1981-1983 гг. сотрудничество между СССР и ПНР в области краностроения было направлено на совершенствование конструкций совместно созданных кранов по результатам освоения и эксплуатации. В этот же период в ПНР возникли трудности с получением комплектующих изделий и материалов для производства спецшасси и телескопических стрел из капиталистических стран, в результате чего выпуск кранов в Одессе существенно сократился, хотя обединение имело возможность не только продолжать выпуск намеченного объема кранов, но и значительно его увеличить, особенно крана КС-6471. Перед конструкторскими коллективами была поставлена задача использовать в конструкции кранов комплектующие изделия и материалы производства СССР и ПНР. В результате были заменены заменены двигатели, коробки передач, карданы, шины и материалы для телескопических стрел. Но уже во многих организациях СССР, эксплуатирующих 25 и 40-тонные краны, при выработке моторесурса двигателей заменяли их на наши, марки ЯМЗ. Отпадала необходимость в ожидании импортных запчастей, что существенно сокращало простои кранов.  В 1984 г. подписывается Соглашение о научно-техническом сотрудничестве по созданию кранов второго поколения грузоподъемностью 25, 40, 63 и 100 т на специальных шасси, а так же кранов грузоподъемностью 160 и 250 т и специальных шасси для них. Конструкторскими группами в рамках Соглашения начались работы по созданию крана четвертого поколения КС-5474 грузоподъемностью 25 т; кранов КС-7472 и КС-8472, в которых, помимо улучшения конструкций, предусматривалось увеличение грузоподъемности до 80 и 125 т соответственно. Дополнительно для 63 и 100-тонных кранов разрабатывались устройства, повышающие грузоподъемность на рабочих вылетах (УПГ). Так, например, для крана КС-8471 были разработаны два УПГ: расчаленная стрела и противовес на подкосе, в результате чего увеличение грузоподъемности при расчаленной стреле длиной 60 м и вылетом 20 м составляет 5,5...17%, а при применении дополнительного противовеса грузоподъемность увеличивается более, чем в два раза! Подобными УПГ оснащались многие краны, выпускавшиеся в капиталистических странах, по-этому разработка этих устройств для наших кранов было крайне прогрессивными шагом.  Авторской группой во главе с В.Ф.Гросу был разработан кран второго поколения КС-6472 грузоподъемностью 40 т, в котором, благодаря применению новых комплектующих изделий, ряда прогрессивных проектных решений и оптимизации несущих металлоконструкций, удалось значительно повысить технические показатели по сравнению с краном первого поколения КС-6471. Прежде всего, использование нового польского спецшасси ПС-502 (PS-502) позволило увеличить опорный контур до 5,9 Х 6,3 м, что обеспечило высокие грузовые характеристики - выносные опоры располагались не за второй и четвертой осью, как у шасси ПС-401, а между первой - второй и за четвертой осями. Так же изменена схема привода шасси - ведущими сделаны 2, 3 и 4 оси (напомню, у ПС-401 - 1, 3 и 4) и применены односкатные колеса с шинами повышенной нагрузочной способности производства СССР. Транспортная скорость увеличена до 60 км/ч. Значительно переработана и конструкция крановой установки: изменена кинематическая схема гидропривода; повышено рабочее давление от 17,5 до 22 МПа, что позволило вместо двух гидроцилиндров подъема стрелы применить один; использована двухскоростная грузовая лебедка с увеличенной скоростью навивки ветки каната в 1,6 раза, что, соответственно, повысило скорости рабочих движений. Изменена и конструкция стрелы - введен новый механизм выдвижения, в результате чего трехсекционная стрела длиной 27 м заменена четырехсекционной длиной 34,5 м с уменьшенной на 1,5 т массой. Кран оборудуется ограничителем грузового момента «Роботрон» производства ФРГ. Вышеописанный комплекс мер позволил, при равной грузоподъемности с краном КС-6471, уменьшить общий вес крана КС-6472 на 8 т. Изготовленный опытный образец прошел испытания в ПНР на полигоне ПИМБ и был рекомендован к серийному производству.  По результатам создания и освоения крана КС-6472 модернизирован и кран КС-6471: фактически, не беря в расчет конструктивные отличия и грузо-высотные характеристики, новый кран КС-6471А это симбиоз специального шасси крана КС-6471 - ПС-401 и крановой установки от КС-6472. Такой шаг так же предусматривал освобождение производственных площадей за счет прекращения выпуска устаревшей конструкции поворотных платформ и максимальной унификации кранов между собой.   |  |  | | --- | --- | | http://www.techstory.ru/fin/ks6471a_origsm.jpg *Модернизированный кран КС-6471А грузоподъемностью 40 т* | http://www.techstory.ru/fin/foto%2014_ks6472_vida.jpg *Кран второго поколения грузоподъемностью 40 т КС-6472* |   Наконец, мы подошли к одному из наиболее важных, на мой взгляд, событий: созданию уникальнейших кранов грузоподъемностью 160 и 250 т (КС-9471 и КС-10471), когда впервые в отечественной практике, на уровне изобретений, были созданы конструкции оригинальных "гражданских" семи- и восьмиосных шасси. Но рассматривать эти краны как результат совместной советско-польской работы было бы не совсем верно - вся нагрузка легла на плечи коллективу одесского ГСКБ ТК и главных конструкторов проектов С.Н.Файнбурда и П.В.Хасилева.  Шасси для крана 100 т и для крана 250 т - совершенно разные вещи. Увеличением количества осей здесь проблему не решить - требуется совсем иной подход к конструкции рамы, опорного контура, правильной развесовки по осям и т.п. И все вместе это должно выдерживать сверхнагрузки при работе, быть маневренным и мобильным. Польская сторона уже не могла предложить ничего подобного в данном вопросе, что не удивительно - подобные краны в то время создавались в единичных экземплярах ведущими краностроительными фирмами. Поэтому одесские конструкторы рассматривали как варианты шасси, наиболее подходящие для новых кранов, созданных на базе специальных колесных тягачей минского автозавода. В Одессе уже в полной мере оценили достоинства специальных шасси МАЗ, являвшихся базой для выпускавшихся на "Январке" для вооруженных сил кранов КС-5571 и его "гражданской" модификации КС-5573. В результате, первоначальный проект крана КС-10471 (КШТ-250) был выполнен используя конструкцию специального шасси МАЗ. Для разработки 8-осного шасси для крана оставалось "достучаться" до специального КБ минского автозавода, возглавляемого талантливейшим конструктором Б. Л. Шапошниковым. Но, тщательно "оберегаемое" военным ведомством КБ, интенсивность его загрузки оборонными заказами и их секретность не оставило никаких шансов краностроителям на какое-либо серьезное сотрудничество. Более того, когда речь зашла об использовании мощности КБ для разработки гражданских шасси и даже на применение узлов шасси уже выпускавшихся (!) народнохозяйственных МАЗов - на то было получено категорическое нет! Фактически, отказ военных участвовать в проекте по созданию шасси для 160 и 250-тонных кранов, сводил на нет все шансы увидеть когда-либо эти машины в металле. Не стоит забывать и о таком важном моменте, как финансирование проектов - возможности краностроителей не шли ни в какое сравнение возможностями военного ведомства и при заинтересованности последнего в этих кранах для использования в ВС ускорило бы их разработку в разы.  http://www.techstory.ru/fin/foto%2017_ks10471.jpg *Макет разрабатываемого крана КС-10471 (КШТ-250)*  И все же одесситам удалось добиться включения этой темы в Государственную целевую комплексную программу, утвержденную правительственным постановлением. Но результаты по прежнему были минимальны - заводом были получены два стареньких шасси МАЗ-543А, которые затем были разобраны в экспериментальном цехе. Доступа к чертежам деталей и узлов этих шасси по прежнему не было, и дело дошло до абсурда - конструкторам приходилось заново создавать чертежи со снятых деталей, в то время, когда все они спокойно лежали в архивах минского КБ! Невольно задаешься вопросом: может, эти краны конструкторы делали для себя? Или для огромной страны, что бы поднять ее технический уровень в области краностроения до мирового, и всем нам в очередной раз было, чем гордиться? Но другого выхода не было, и стоит отдать должное конструкторскому коллективу, что он не пошел по пути ожидания, когда что-то и чего-то дадут, а просто занялся делом. Талант и выдержка главных конструкторов проекта, ведущих конструкторов Д.Ф.Панина и В.Г.Федорова, начальника отдела шасси А.В.Гусева и всему коллективу ГСКТБ ТК во главе с Н.Н.Андриенко позволили справиться с невероятно сложными задачами по созданию как специальных шасси, так и кранов в целом.  В 1985 г. на "Январке" изготовлен и испытан кран КС-10471 грузоподъемностью 250 т. Телескопическая стрела WT-2501 длиной 14,4 - 51,3 м, состоящая из пяти секций, четыре из которых выдвижные, спроектирована и изготовлена в ПНР. Для увеличения высоты подъема груза стрела может быть дооборудована 10-ти метровым удлинителем или управляемыми решетчатыми гуськами длиной от 20 до 45 м, при этом высота подъема крюка достигает 96 м! Силовая установка крановых механизмов размещена на поворотной платформе и состоит из дизельного двигателя ЯМЗ-238 мощностью 240 л.с. и одноступенчатого редуктора привода насосной группы. В качестве исполнительных устройств применены аксиально-поршневые гидромоторы и гидроцилиндры. Для создания необходимого тягового усилия основная и вспомогательная грузовые лебедки имеют по два приводных гидромотора. Для подъема стрелы служат два гидроцилиндра двухстороннего действия. В зависимости от вида используемого стрелового оборудования кран оснащается съемными противовесами массой 27 или 36 т.  Специальное шасси автомобильного типа с колесной формулой 16 Х 8, создано, как отмечалось, с использованием узлов шасси автомобиля МАЗ-543А. Шесть пар колес из восьми имеют независимую пневмогидравлическую подвеску. В ходовой части применены гидромеханическая трансмиссия, мосты разрезного типа, из которых первые четыре - управляемые. Рулевая система с гидроусилителем обеспечивает высокую маневренность шасси: радиус разворота по переднему колесу составляет всего 16 м при длине крана чуть более 20-ти. Трехместная кабина водителя оснащена всеми необходимыми контрольно-измерительными приборами и отопителем. Мощность тягового двигателя Д-12А-525А составляет 525 л.с. Конструктивная транспортная масса крана 106 т, рабочая - 142 т. Максимальная скорость передвижения 45 км/ч.  Особого рассмотрения требует оригинально выполненный опорный контур крана, состоящий из пяти основных и двух дополнительных опор. Дополнительные опоры неподвижны и их домкраты жестко закреплены на ходовой раме в области опорно-поворотной части, что позволяет значительно снизить нагрузки на раму и выносные опоры во время работы. Однако, как показали дальнейшие испытания, наибольшая целесообразность применения дополнительных опор возникает при подъеме груза массой более 140 т, поэтому их основным применением является приподнимание хвостовой части шасси, шарнирно соединенной с рамой, для его последующего разведения (вместе с колесами!) и использования в качестве опорных балок. Использование этой уникальной системы позволило не демонтировать выносные опоры при переездах, чем обеспечить высокую эксплуатационную готовность крана, а так же увеличить подстреловое пространство и снизить на 7 т массу крана. Это решение защищено авторским свидетельством. Более того, система разворота крана так же включает в себя и использует хвостовую часть шасси - балки с колесами поворачиваются в противоположную повороту сторону.  Изготовленный несколько позже кран КС-9471 грузоподъемностью 160 т, максимально унифицирован с 250-тонником по силовым установкам шасси и их системам, главным и вспомогательным лебедкам, механизмам поворота, кабинам, пультам управления, элементам ходовой части и опорного контура, подвескам редукторов, гидроцилиндрам подъема и телескопирования стрел. Основные отличительные особенности заключаются в применении специального семиосного шасси с колесной формулой 14 Х 8, где управляемыми сделаны три первых моста. Телескопическая стрела имеет несколько меньшие размеры (14 - 49,9 м), но оснащается такими же видами сменного оборудования, что и у крана КС-10471. На поворотной платформе установлен двигатель меньшей мощности ЯМЗ-236М (180 л.с.). Съемный противовес один, массой 30 т. Конструктивная транспортная масса 81 т, рабочая - 114 т. Транспортная скорость 50 км/ч.  Краны КС-9471 и КС-10471 в максимальной степени оснащены различными предохранительными устройствами для безопасной работы: указателями грузоподъемности и наклона, ограничителями высоты подъема крюковой подвески, подъема стрелы и гуська, положения стрелы при работе с БСО. В крановых механизмах применены прижимные ролики канатов лебедок и ограничители их сматывания, а сами лебедки оснащены автоматическими тормозами. В гидросистеме широко использованы гидрозамки, предохранительные, обратные и тормозные клапаны.  К сожалению, по ряду известных причин, эти краны так и остались выпущеными в единственных экземплярах.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | http://www.techstory.ru/fin/foto%2011_ks10471_vidsm.jpg  *Кран КС-10471 грузоподъемностью 250 т в транспортном положении* | http://www.techstory.ru/fin/foto%2012_ks10471_rzvsm.jpg  *Кран КС-10471 грузоподъемностью 250 т в рабочем положении* | http://www.techstory.ru/fin/ks10471_shema_ok.gif *Опорный контур кран КС-10471: 1 и 3 - передняя и задняя опоры; 2 - дополнительная опора* |   http://www.techstory.ru/fin/ks9471_sm.jpg  *Кран КС-9471 грузоподъемностью 160 т*  1988 г. Советская и польская общественность отметили десятую годовщину со дня подписания Соглашения торжественными собраниями в Одессе и Гливице, участие в которых приняли соответственно польская и советская делегации представителей сотрудничающих предприятий. На торжественном собрании в Гливице директор ПИМБ Е. Заскурски, один из участников совместных работ по созданию кранов, отметил: "Если бы в 1974 г. кто-нибудь сказал, что мы будем выпускать гидравлические самоходные краны грузоподъемностью 100 т на специальном шасси - это прозвучало бы как фантастика. Теперь это реальность". Созданный годом ранее советско-польский Координационный совет тяжелого краностроения, объединивший разработчиков и производителей кранов в СССР и ПНР, уже наметил объемы работ по модернизации гаммы кранов на спецшасси грузоподъемностью 25 - 250 т, более того, был проработан план совместного производства кранов на спецшасси до 2000 г.  Но в конце 80-х - начале 90-х гг. в жизни обеих стран начиналась совсем другая эпоха, которая отнюдь не лучшим образом повлияла не то, что на модернизацию или разработку - практически свела на нет объемы совместно выпускаемых кранов. Краны второго поколения на спецшасси грузоподъемностью 63 и 100 т, если и были выпущены, то крайне малой партией. В разработанных кранах третьего поколения КС-7473 и КС-8473 грузоподъемностью 63 и 100 т соответственно уже используются специальные вездеходные шасси собственных конструкций - благо, опыт создания уже имелся, в виде удачных конструкций шасси воплощенных "в жизнь" кранов КС-9471 и КС-10471. Но эти работы так и остались на бумаге...   |  |  |  | | --- | --- | --- | | http://www.techstory.ru/fin/foto%2015_ks5474_projektsm.jpg  *Проект крана КС-5474 грузоподъемностью 25 т* | http://www.techstory.ru/fin/progekt_ks7473.jpg  *Проект крана КС-7473 грузоподъемностью 63 т* | http://www.techstory.ru/fin/progekt_ks8473.jpg  *Проект крана КС-8473 грузоподъемностью 100 т* |   Подводя итоги научно-технического сотрудничества можно отметить, что объединение опыта и знаний советских и польских конструкторов позволило создать современные гидравлические краны и наладить их серийное производство (нельзя не отметить, что совместными конструкторскими группами были так же созданы стреловые гусеничные краны КС-7164 и КС-8164 грузоподъемностью соответственно 63 и 100 т). В обеих странах выпущено более 3000 ед. кранов на спецшасси различных марок, что значительно удовлетворило потребности СССР и ПНР и предоставило возможность отказаться от закупок по импорту аналогичных кранов из капиталистических стран. А о качестве выпущенных кранов говорят сотни до сих пор надежно работающих машин, на стрелах многих из которых до сих пор можно видеть надпись, ставшей неотъемлемой частью нашей технической истории: СССР-ПНР... |   **Статья подготовлена автором сайта**[**www.techstory.ru**](http://www.techstory.ru/)**А. Буздиным. Рисунки и фотографии из архива автора. Автор благодарит за помощь в подготовке материала А.Влялько (ОАО ХК "Краян") и А.Круглова.**   |  | | --- | | Автор сайта будет признателен за любую информацию и за фотографии этих кранов. E-mail: [Techstory@mail.ru](mailto:Techstory@mail.ru) | | **Copyright © 2002-2007 TechStory.ru** |   [Главная](file:///C:\anknown\www.techstory.ru\index.htm) | |