

Полимеры и термопластические полиуретанэластомеры в судоремонте

А для восстановления деталей были выбраны материалы и технология фирмы «Диамант».

Эти полимеры хорошо известны в Донецком регионе – их внедрением занимается кафедра «Механическое оборудование заводов черной металлургии» Приазовского государственного технического университета. Руководитель работ – профессор, доктор технических наук Анатолий Алексеевич Ищенко. Новые ремонтные материалы «Диамант» хорошо себя зарекомендовали на металлургическом комбинате «Азовсталь», Мариупольском коксохимическом заводе, ОАО «Мариупольгаз», целом ряде других предприятий.

Полимеры применялись для ремонта главного двигателя теплохода «Усолье» (см. «СиС» №6).

Использовался мультиметалл «С-S» – двухкомпонентный пастообразный вязущий ремонтно-восстановительный материал, содержащий керамический и металлический наполнители.

Необходимо было выполнить ремонт уплотнительных поясков под впускной и выпускной клапан главного двигателя DEUTZ-BARRERAS R/BV 12M-350. На их поверхности при дефектации обнаружили коррозионный износ и увеличение диаметра.

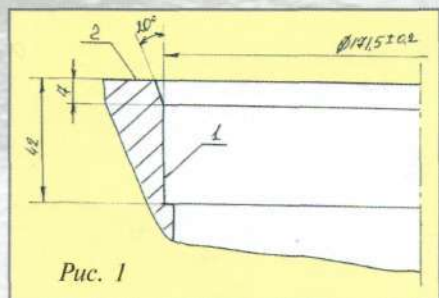


Рис. 1

Ремонт судов ООО «Торговый флот Донбасса», ставший одним из приоритетных направлений деятельности ООО «СРЗ», поставил перед специалистами предприятия ряд задач, от решения которых во многом зависит эффективность деятельности этой судоходной компании. Прежде всего, требовалось оптимизировать сроки судоремонта. Флот «ТФД», состоящий в основном из сухогрузов, работавших в бербоут-чартере, нуждается в реновации, и сроки нахождения его судов в акватории завода часто исчисляются месяцами. Значительную часть времени судоремонта занимает демонтаж и восстановление деталей, которое ранее, в основном, проводилось с помощью наплавки. Было решено применить для выполнения этой работы полимерные материалы, позволяющие зачастую прямо на судне возвращать механизмы и агрегаты в строй. Когда на ООО «СРЗ» пришел ролкер «Виктор Талалихин», выяснилась необходимость замены уплотнителей в многочисленных гидроцилиндрах. И в этом случае решили использовать современные технологии. Новые детали были сделаны из термопластических полиуретанэластомеров.



Николай РЫКОВ,
начальник конструкторско-технологического отдела ООО «СРЗ»



Александр ДУРНЕВ,
начальник технологического бюро конструкторско-технологического отдела ООО «СРЗ»

Для того, чтобы произвести ремонт поясков с помощью полимерных материалов, крышку цилиндра сняли и установили на станок по базовым поверхностям 1и 2 с точностью до 0,10 мм (см. рис 1). Поверхность 1 была расточена до диаметра $171,5 \pm 0,2$ мм с выполнением кольцевых канавок. Затем расточили фаску с обеспечением необходимой шероховатости.

Был изготовлен специальный шаблон, который затем установили в гнездо под корпус клапана в крышке цилиндра, чтобы проверить прилегание нижнего пояска и соответствие диаметральных зазоров при посадке.

После выполнения всех подготовительных работ рассчитали необходимое количество (50 см^3) полимерного состава для заполнения зазора между посадочным пояском крышки цилиндра и пояском шаблона.

Поверхность, на которую следовало нанести полимер, обезжирили с помощью ацетона, нерабочую часть шаблона покрыли специальным антиадгезивом, чтобы исключить прилипание мультиметалла «С-S».

Затем (см. рис. 2) на поверхность 1 крышки цилиндра и 2,3 шаблона нанесли полимерный состав.

Шаблон установили в гнездо корпуса клапана до полного прилегания его нижнего пояска. Время полной полимеризации визуально определя-



Телескопический гидроцилиндр



Заделанные полимером раковины

лось по вышедшей наружу части полимерного состава.

Для последующей выпрессовки шаблона было изготовлено специальное приспособление (рис. 3).

После удаления шаблона были произведены замеры, поверхность гнезда корпуса клапана очистили от излишнего полимерного состава.

Работу, выполненную под надзором Регистра судоходства Украины, провели в короткие сроки, геометрия уплотнительных поясков впускного и выпускного клапанов была полностью восстановлена.

Успешное применение полимеров фирмы «Диамант» получило свое продолжение во время ремонта ролкера «Виктор Талалихин» - одного из четырех судов типа «Иван Скуридин», входящих в состав «ТФД».

При демонтаже на скалках телескопических гидроцилиндров подрыва грузового лифта диаметром 220 и 260 мм были обнаружены раковины коррозионного характера размером от 2х2 мм до 3х4 мм и глубиной порядка 1,5 мм, которые были причиной многочисленных протечек гидравлики и повреждения уплотнений штока поршня. Ремонт тонкостенных скалок наплавкой нержавеющей стали исключался ввиду неизбежной деформации. Из-за больших габаритов гидроцилиндра его нельзя было восстановить и гальваническим способом.

Проблему удалось решить с помощью полимера «Диамант - моглайс». Производитель называет его «Копирующей форму системой покрытий скольжения».

Была произведена разделка раковин механическим способом сверла-

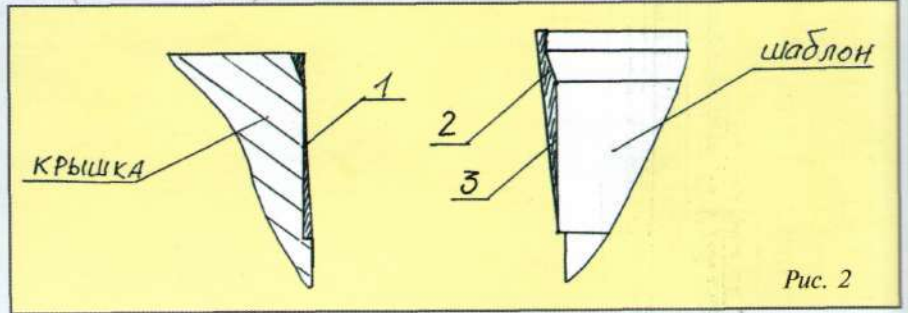


Рис. 2

ми и шарожками до чистоты металла на глубину 1,5-2,0 мм. Особое внимание обращалось на то, чтобы края кромок раковин не имели плавных переходов и шероховатость разделки была грубой (см. рис.4).

Скопления раковин, расположенные по окружности на одинаковом расстоянии от конца скалки, были разделаны путем проточки кольцевой канавки.

После обезжиривания подготовленные раковины и канавки были заполнены материалом «Диамант - моглайс», и через сутки, после полимеризации, скалки были отправлены на механическую обработку и полировку заделанных мест заподлицо с хромированной поверхностью.

С ликвидацией раковин на поверхностях скалок телескопических гидроцилиндров управились в небывало короткий срок - работы заняли чуть более трех дней.

После сборки гидроцилиндров были проведены испытания. Рабочее давление в них достигает 160 кг/см², и обычно после ремонта их проверяли, создавая давление до 200 кг/см². Чтобы окончательно убедиться в надежности полимера, на этот раз «нажали» до 220 кг/см². Изделие проверку выдержало.

Была еще одна причина для столь пристального внимания к испытаниям гидроцилиндров этого судна.

Ремонт «Виктора Талалихина» усложнила мощная судовая механизация. В частности, на судне, не считая лифтовых телескопических гидроцилиндров, насчитывается еще 12 гидроцилиндров с узлом поршня диаметром 360 мм. Из них четыре задейство-

ваны в работе носового открытия, столько же приводят в действие носовую аппарель и еще четыре обслуживают лифт.

Все уплотнения поршней гидроцилиндров подлежали замене. Однако найти производителей подобных изделий оказалось непросто. В постройке достаточно сложных технически ролкеров типа «Иван Скуридин» при-

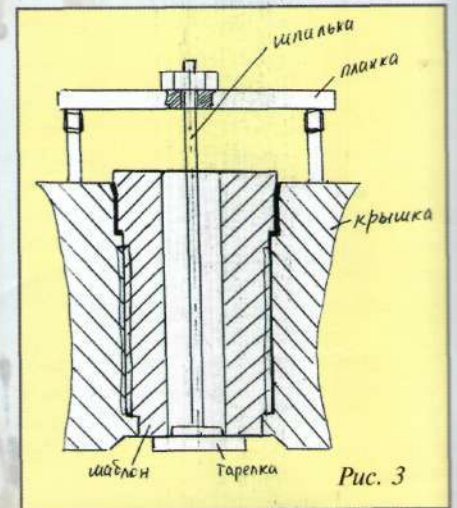
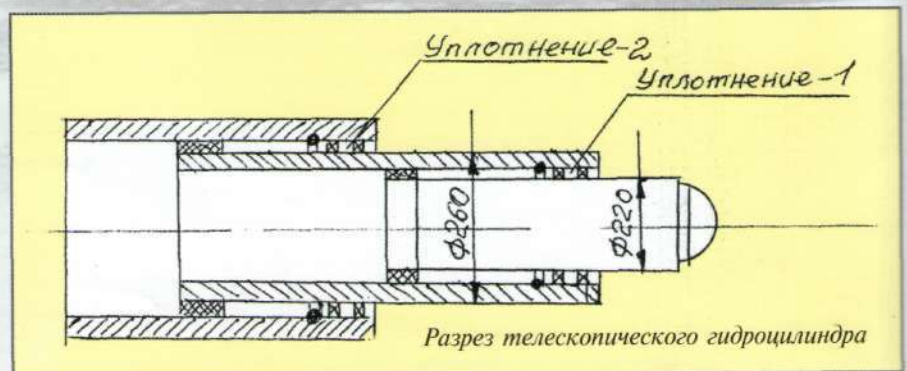


Рис. 3

нимали участие многие предприятия бывшего Союза, большинство из них оказались в ближнем зарубежье, иные сменили специализацию. Поставка «фирменных» уплотнений для поршней представляла немалые сложности и требовала значительных затрат времени и средств.

На ООО «СРЗ» решили опять использовать новые технологии. Завод отправил запрос в Запорожье, на производственно-коммерческое предприятие «Сиал-Джет». Оттуда



Разрез телескопического гидроцилиндра



сыщенных эластомеров. За счет применения специального сырья этот материал особенно пригоден для использования в качестве уплотнения. Он имеет прочность на разрыв 50 Н/мм² и прочность на растяжение 480%.

«ЕСОPUR» отличается экстремально низким значением остаточной деформации для полиуретанэластомеров (20% при 70°С/70 ч. тем-



Гидроцилиндр в сборе



пературный диапазон применения в масляных средах: от -30°С до +110°.

Материал используется в областях, где наряду с высокой устойчивостью к минеральным маслам предъявляются повышенные требования к механическим свойствам и устойчивости к износу. Его применяют в грязеемниках, штоковых и поршневых уплотнениях. Отличительная черта материала – зеленый цвет.

Испытания, которые проводились после окончания работ, как и в случае применения полимеров фирмы «Диамант», отличались повышенными нагрузками, и тем не менее все гидроцилиндры прошли их успешно.

Применение новых материалов в судоремонтной практике позволило заметно сократить сроки проведения работ, при одновременном повышении их качества, что наверняка скажется на экономической эффективности работы «Торгового флота Донбасса».



Рис. 4

последовал оперативный ответ. Были названы приемлемые сроки поставок – в среднем от двух до трех дней.

Раньше уплотнения поршней, выполнявшиеся из резины, требовали создания дорогостоящих форм. Материалы, поставляемые «Сиал-Джет» - термопластические полиуретанэластомеры, предельно упростили работу: изделия нужного размера просто вытаскивались из заготовок.

Среди многочисленных предлагаемых «Сиал-Джет» продуктов был выбран наиболее подходящий для условий эксплуатации на ролкере – «ЕСОPUR» (TPU).

Эти разработанные фирмой «ECONOMOS AUSTRIA GmbH» термопластические полиуретанэластомеры на полистироловой основе относятся к группе полярных и на-

