

汽车资料



重庆重型汽车研究所

1976 第 3 期
总 第 25 期

本文较详细地介绍苏联卡马汽车厂的建设情况。苏修领导集团不惜耗费巨大的人力、物力、投资 50 亿美元，拟在 1976 年完成该厂第一期工程，建成后，年产 15 万辆大吨位载重汽车，其中包括各种军用车辆。这和其疯狂扩军备战，妄图争霸世界的野心是紧密相连的，必须引起大家注意，有所准备。

苏联卡马汽车厂

一、概 况

卡马汽车厂位于莫斯科以东 1000 公里、伏尔加河支流卡马河畔的一个名叫那贝列日内衣切尔内的城市。该城市现在是苏联鞑靼自治共和国的一个大的铁路枢纽和航运季节的内河运输港口。为了建设卡马汽车厂，每天要处理几十万吨从苏联各城市 and 国外运来的货物。卡马汽车厂占地 100 平方公里。如果连同新建的城市在内，则占地有 220 多平方公里（85 平方哩）；厂房建筑面积近 300 万平方米（3200 万平方呎）；厂区公路 250 公里，铁

路113公里；厂间运输线总长约300公里（186哩）；拥有近5万台机床及其它各种设备；工厂总投资额为34亿卢布（50亿美元）。

（其中包括新建的市区和工业公用区建筑费和各项设备费和安装费）；整个基地职工人数达20—30万之多（该厂计划编制15万人，其中生产工人9万人）；该汽车厂建成后年产大吨位载重汽车15万辆（平均每90秒钟出一台汽车）、大功率柴油机25万台以及维修配件；钢材年消耗量为120万吨；准备建立自动管理系统，装备第三代电子计算机。围绕着卡马汽车厂要建立一座容纳25万居民的城市，包括住宅、百货商店、饭店、学校、运动场、剧院、旅馆、酒厂和面包厂等，计划十年建成，每年投资约1亿美元。另外还专门指定9个集体农庄供应这个城市所需要的农副产品。还建造一座发电能力为120万千瓦的水电站供应工厂和城市用电。整个工程的规模是比较大的，它比意大利菲亚特公司承包建设的、投资额为15亿美元的陶里亚蒂城伏尔加汽车厂规模大而且复杂。据美刊《汽车新闻》1973年6月11日报道，仅铸造分厂的建设就用去12.7万吨金属材料，这相当于建设陶里亚蒂城伏尔加汽车厂所用金属材料的总数。苏修《消息报》把它吹嘘为“世界最大”的载重汽车厂。而实际上，正如美国杂志所评论的，它只不过是“一个巨大的怪物”而已。

二、建厂情况

决定建设卡马汽车厂的想法始于六十年代末期。当时苏联的汽车年产量还未突破百万辆大关，1970年汽车产量仅92.2万辆，

（见表1）而同年美国的汽车产量为8283577辆，大大落后于美国。但汽车运输在苏联国内货运、客运中占极大的比例（按1972年的统计数字，汽车运输占全国货运的80%，占客运的90%），因此，对国民经济各部门来说，汽车运输已经成为这些部门生产

表1. 苏联的汽车产量

年 份	总 产 量 (辆)	小 客 车 产 量 (辆)
1965	816000	201000
1970	922000	344000
1971	1122000	513000
1972	1376000	728000
1973	1703000	977000
1974	1987000	1204000
1975	2100000	1260000

注：1971年以后的为第九个五年计划的计划产量。

过程中不可缺少的一部分，对汽车的需求量不断的增加，因而需要生产大量的各种型式和不同结构的汽车。而当时苏联生产的中型载重汽车的功率偏低，技术陈旧落后，运输效率也低，如格斯（ГАЗ）—51型汽车已经连续生产26年没有换型（ГАЗ—51型汽车是1946年开始生产的），很多部件、结构还都是四、五十年代的東西。因此，现有的汽车（无论是数量上或是品种上）远不能满足国民经济各部门的要求。为了摆脱汽车工业落后局面，扭转运输系统的紧张状况，苏修在1971年到1975年第九个五年计划中规定其汽车年产量要达到200—210万辆，载重汽车产量增加50%，并扩大汽车列车的使用范围，提高汽车的平均载重量，使卡车的平均载重量从目前的4.5吨提高到1975年的5吨，拖挂车为5.8吨。为了达到这一目标，除了对现有的汽车制造厂改建、扩建、进行技术改造、提高生产能力外，还必须新建一些大规模的较大吨位的载重汽车厂。于是，建设卡马汽车厂的打算就产生了。1972年2月苏联部长会议决定在鞑靼自治共和国建设卡马汽

车厂。

在酝酿建设卡马汽车厂期间，和建设陶里亚蒂城伏尔加汽车厂一样，还是采取“开门揖盗”的政策，鼓励外国资本的渗入。苏修首先向美国乞求援助。1969年苏修向美国通用汽车公司进行试探，企图请它来包建这个厂。但是立即遭到了美国政府的阻挠，当时的美国国防部长莱尔德以苏联卡马汽车厂生产的载重汽车可能用于军事目的为理由而出面阻止，从而拒绝了苏联的这一要求。苏联碰了这次壁之后并不死心，却又变换手法来乞求西方的援助，想方设法利用各种门路来获得美国和西方其他国家的技术和设备。

1970年10月，第37届国际铸工会议在英国的布赖登市召开。会上美国代表介绍了由美国普尔曼公司所属的匹兹堡斯温德尔-德莱斯勒 (Swindell-Dressler) 公司承包的福特汽车公司密执安铸造中心的建厂情况。苏联代表详尽地询问了该铸造中心的工艺和设备，并透露准备设计一座规模相当的铸造厂。会后，双方又进一步接触。不久，斯温德尔-德莱斯勒公司负责人到华盛顿多次奔走，找商业部、国务院以及其他人员多方商谈，直到1971年8月6日才获得美国政府的许可，1971年12月22日双方签订了合同，由美国斯温德尔-德莱斯勒公司为卡马汽车厂设计铸造分厂，并为该厂提供2亿美元的设备。这样，就为美国其它企业参与卡马汽车厂的建设打开了门路。后来，美国为了和西欧以及日本竞争，由当时的美国总统尼克松同意为苏联建设卡马汽车厂使用输出入银行贷款。这也正是苏修所求之不得的。卡马汽车厂先后与40家美国公司签订了近100项购买设备和技术的合同，总价值约5亿美元，占卡马汽车厂进口设备总值10亿美元的一半。与此同时，苏联又向西欧、东欧和日本派出大批采购人员，采购订单撒到了三十多个国家，并在美国纽约和法国巴黎专门设立了卡马汽车厂采购办事处。难怪参观过卡马汽车厂的西方记者说这

个厂不大象一个苏联的工厂，倒象是一个即将开幕的国际贸易展览会。

卡马汽车厂经过两年的土建准备工作，主要厂房于1972年正式开工建造。在卡马汽车厂的建筑工地上有一支6万人（据美国《汽车新闻》1973年6月11日报道为8万人）组成的专业化建筑队伍，他们大部分都参加过陶里亚蒂城伏尔加汽车厂的建设。使用3000辆卡车（一说为4000辆）和1000多辆推土机和挖掘机以及其它的车辆和机械（300台挖掘机、1000台起重机），采用机械化作业。据西方报刊报道，卡马汽车厂是苏联大规模地使用大块建筑材料拼装、钻孔和浇灌柱桩进行建设厂房的第一个工厂，房顶部分是在地面进行装配的，当这些重60吨的等斜面屋顶吊装到65呎高的柱桩上时，电焊工只要把等斜面屋顶连接起来就行了。目前厂房已基本完工，建筑工人队伍已撤出，设备安装工人正在进行设备的安装和调试工作。但是，由于厂房是在设备订货之前设计的，有些与设备不相适应，必须改建以后才能安装，暴露出了建厂过程中指挥极端混乱的情况，从而致使工程进度往往落后于计划。目前工厂已有6万人，大部分是苏联其它各汽车厂支援的，由基建施工队伍转到汽车工业的有近1万人。卡马汽车厂现在有成年的工人、技术人员和工程师在莫斯科、高尔基城、陶里亚蒂城以及克列半楚格的汽车厂里学习和培训。

三、分厂的设置及其情况

卡马汽车厂是一座综合性的企业，它一共包括六个分厂：铸造、锻造、冲压、工具与机修、发动机与变速箱、装配*。总厂

*据《Machine Design》1971年11月号报导为15个分厂。据美国《Automotive News》1973年9月10日报导，六个分厂为：车身、发动机、弹簧和车架、冲压、铸造、机修。从现有资料中还不了解桥的生产情况。除上述六厂外，不知是否设有底盘分厂。

厂长是苏联汽车工业部副部长列夫·瓦西里耶夫。

1. 铸造分厂：

卡马汽车厂的铸造分厂是目前苏联铸造行业中最大的建设项目，比苏联现有的其它20个骨干铸造厂规模都大。该分厂全部由美国普尔曼公司所属的匹兹堡斯温德尔-德莱斯勒公司设计和提供设备，基本上按福特汽车公司的密执安铸造中心建厂。总值达2亿美元，其中包括：

设计费900万美元；

灰铸铁、可锻铸铁自动造型系统以及电器设备2261万美元；
电弧炉17座（50吨灰铸铁化铁炉9座，75吨保温炉8座）1592万元；

自动化砂箱造型生产线11条（灰铸铁9条、铸钢2条）1444万美元；

铸造用单轨运输系统（灰铸铁、可锻铸铁、芯砂、铸钢、有色金属）1042万美元。

铸造分厂建筑面积32.4万平方米（一说34.4万平方米）。该厂计划编制14000人。1974年4月一批美国技术人员到厂指导设备的安装。原计划1974年投产，1970年全部完工。建成后年产铸件约73.5万吨（一说12.9万吨），其中：

灰铸铁件年产33.6万吨（一说33.3万吨。湿模造型。重量自1公斤以下至135公斤。产品包括汽缸体、轮鼓、曲轴箱铸件、某些汽缸盖以及汽车用其它铸铁件；

可锻铸铁件年产19万吨（一说18.9万吨）。湿模造型。产品包括托架、杆、罩盖以及车轮钢圈；

铸钢件年产10.9万吨（一说10.8万吨），大部分采用湿模造型；部分为熔模铸造，大约有100种。此外，托架、摇臂和摇臂座等零件也有约100种；

铸铝件年产8.2万吨（一说8.1万吨，大部分为压力铸造；部

分采用硬模和湿模造型。铸铝件共有 100 种左右，包括汽缸盖、排气歧管、罩盖以及闸瓦等；

铜基合金铸件年产 0.9 万吨。湿模造型。生产环圈和衬套等；
锌铸件年产 9000 吨，均为压力铸造。产品包括阀、车门把手等。

铸造分厂将解决从熔炼、制芯、造型、浇注和清理到污染控制等一系列问题。

熔炼方法采用电弧炉熔炼。虽然电弧炉上所用的污染控制装置要比感应电炉所用的大得多，但是由于这两种炉子的炉料如洁净的生铁、预先清理好的废料、镗屑和车屑基本相同，且电弧炉还可以用于炼钢，所以还是采用了电弧炉来进行熔炼。铸件大部分采用湿模造型，此外还采用精密铸造、压力铸造和金属模铸造；制芯大部分采用热芯盒方法，只有少数部分采用壳芯法；浇注是自动化的，采用带底塞的浇包。该厂对空气污染控制以及对光线、噪音和热控制等方面很重视，并都采取了相应的措施。

卡马汽车铸造分厂建成后，将供应卡马汽车厂生产汽车所需要的全部铸件，同时还为苏联其他载重汽车厂供应 10 万辆份载重车用的铸件。该厂稍经扩建，铸件产量可提高 50%，可供应 37.5 万辆载重量为 14 吨的、装用 V-8 和 V-10 发动机的载重汽车所需要的全部铸件。

2. 铸造分厂：

卡马锻造分厂原计划 1973 年年底完成厂房的安装工作。建成后年产锻件 30 万吨。

主要生产曲轴、凸轮轴和连杆

西德莱茵钢铁公司成套技术公司（埃森）定于 1976—1977 年内向卡马汽车厂提供 2 条大型锻造生产线，用于锻造曲轴和前轴。

两条锻造生产线均配备有感应加热炉、锻造主机、调质装

置。抛丸除鳞装置和一套检验机组成。检验机包括质量和尺寸检验装置以及锻件冷矫直设备等。整个加工工序，从上、下料到成形以及工件的传送全部是自动化的。

锻造主机由辊锻机、12000吨曲柄楔块传动热模锻压力机、切边压力机、扭转机、矫直和整径压力机组成，由西德沃伊姆库公司制造。其中的两台曲柄楔块传动压力机是目前世界上最大的机械式锻造压力机。

卡马汽车厂将来的铸锻件毛坯年产量估计占目前苏联整个汽车工业铸锻件毛坯年产量的80%。所以，卡马汽车厂建成后，可能会对扭转苏联目前毛坯生产能力低下的局面起到一定的作用。

3. 冲压分厂：

该分厂负责卡马汽车厂生产的汽车所需要的从车架、车身到驾驶室的全部冲压件。该分厂的冲压生产线是由日本制造的；焊接生产线和油漆生产线则是由法国提供的。

4. 工具与机修分厂：

该分厂现在已经建成，并于1974年1月投产。现有工人1万人。该分厂生产测量仪器、切削工具和专用非标设备。这个分厂有一个年产2.5万吨的铸工车间，专门供应该分厂制造仪器设备所需的铸件。该分厂机械加工车间有机床2500台，其中40%是从美国、西德、日本和瑞士等国进口的。

5. 发动机和变速箱分厂：

该分厂厂房建筑面积在50万平方米以上，其中变速箱车间占地10万平方米。变速箱生产线长达12公里。

法国雷诺汽车公司为卡马汽车厂设计了发动机和变速箱分厂，并提供了部分设备。

美国为该分厂提供了许多设备，其中：

柴油机缸套加工处理自动线（1661万美元）；

汽缸体加工自动线（1918万美元）；

活塞加工自动线 (972万美元) ;

V-8柴油机自动装配线 (710万美元) ;

曲轴加工自动线 (336万美元) ;

曲轴磨床 (151万美元) ;

还有齿轮检验机 (1012万美元) 以及齿轮加工设备。

V-8柴油机缸体加工组合机床自动线是由美国英格索尔、兰德铣床公司提供的。全长670米, 共26段, 100台机床, 1000个动力头。占地面积7200平方米。据称这是目前世界上最长的组合机床加工自动线。在线上同时加工 560 个缸体, 每个缸体在线上的生产周期 (包括安装曲轴轴承盖) 为13.5小时, 当生产效率为72%时, 其生产率为每小时加工34.8个缸体。

该分厂投产后, 将年产25万台直接喷射式柴油机, 其中10万台是供应其它汽车厂的, 乌拉尔汽车厂生产的载重汽车和里沃夫及里金客车厂生产的大客车都将装用该厂生产的柴油发动机。苏修想借此来逐步实现现有汽车的柴油机化。

该分厂将生产的柴油发动机有两种型号: 一种是 ЯМЗ-740 型及其变型 ЯМЗ-7401 型 (即非强化的 ЯМЗ-740), 另一种是 ЯМЗ-741 型。装用在卡马汽车厂生产的不同系列的汽车上。普通载重汽车单车可装用180马力的 ЯМЗ-7401 发动机; 牵引车装用的是210马力的 ЯМЗ-740 发动机, 而拖挂20吨半挂车的牵引车将装用260马力的 ЯМЗ-741 发动机。这两种型号的发动机的主要性能参数见表 2。

表 2

型 式	燃料及缸数缸径冲程		气缸	排量	最大功率 (马力/转/分)	最大扭矩 (公斤·米/转/分)	最低油耗 (克/马力·小时)	外形尺寸 长×宽×高 (毫米)	重量 (公斤)	备 注
	冲程数及冲程	缸径	夹角	(升)						
ЯМЗ-740	柴油 V8—120 四冲程	120	90°	10.85	210/2600	65/1400 —1650	165	1100×880 ×1003	750	
ЯМЗ-740	同上	同上	90°	10.85	180/2600	65/1400 —1650	同上			ЯМЗ-740的变 型, 非强化的。
ЯМЗ-741	同上	V10-120 ×120	90°	13.56	250/2800	80/1400 —1650	同上	1256×880 ×1003	890	

6. 装配分厂

生产面积超过50万米²。

此外，还有一些建筑材料以及其它的附属工厂以供应零件。

给卡马汽车厂和城市供电的新建的水力发电站，其发电能力为120万千瓦。为建水电站而筑的提河大坝长2.5哩，水位提高13呎。

四、产品情况

早在1968年，苏联汽车工业部就向莫斯科利哈乔夫汽车厂下达了任务，当建设中的卡马汽车厂创制（设计、试制、试验和定型）大吨位汽车和汽车列车系列。创制发动机的任务是由雅罗斯拉夫发动机厂承担的。在创制新的汽车和汽车列车系列的工作中，除了上述两个单位以外，还有创制自卸车车厢和举升机构的明斯克汽车厂、巴拉绍夫市拖拉机和汽车挂车设计总局、设计半挂车的敖德萨汽车装配厂，以及负责创制新的电器设备和仪表的电器仪表制造工业管理总局系统的一些研究单位和工厂；在创制新的发动机进气预热器、以及试验柴油机、汽车和汽车列车的工作中，参加的有汽车研究所及其试验场。

目前，经过一阵混乱和匆忙之后，卡车的设计、试制任务总算完成，并开始进行各种试验。汽车和汽车列车的工厂试验是由工作小组进行的，参加该小组工作的，除了试制的工厂以外，还有所有的有关单位，如：国家汽车运输科学研究所、卡马汽车厂、汽车研究所及其试验场、汽车仪表科学研究所和轮胎工业科学研究所等。整车道路试验是在苏联汽车研究所试验场、莫斯科近郊以及克里米亚山区公路上进行的。据美刊《汽车新闻》1973年9月10日报道，新系列中十二种车型只有七种通过了四种国家试验，其中包括在高速公路上、工地上和长距离行驶，总行驶里程达160万公里。



图1 卡马兹汽车正在进行超越人造障碍的试验

至于到卡马汽车厂的第一批重型卡车出厂，据美刊《汽车新闻》1974年6月24日报道，还将需要12—18个月，即要拖到1975年底或1976年去了。

为了提高运输效率，尽可能降低运输成本，因此，所创制的汽车的主要重量参数是根据苏联国家标准9314—59来确定的，这就决定了汽车的轮式为 6×4 或 6×6 ，而且也决定了其汽车绝大部分要和挂车连用组成汽车列车。实际情况也正是这样，卡马汽车厂在生产汽车的同时也将生产配套的挂车车辆。据说使用卡马兹（KamAZ）汽车可提高运输效率1.3倍，并能降低运输成本。

根据汽车的不同用途，将装用两种型号的三座驾驶室：一种是带有睡铺的，可以供司机在长途运输时休息；另一种是不带睡铺的。驾驶室布置在发动机前面，发动机和散热器位于司机和乘客座椅下。为了接近发动机和汽车底盘前部，便于检修，驾驶室

做成可向前倾翻的，倾角为 45° 。当拆卸发动机时，只需取下一一些单独的装饰件，则倾角还可增大。

驱动桥主传动采用各种传动比的减速器，以便充分发挥发动机的功率和使汽车得到最佳的动力性能。主减速器是二级传动的，由螺旋伞齿轮和斜齿圆柱齿轮对组成。两桥间有轴间差速器，并可锁止。锁止机构是气动操纵的。

为了保证汽车列车有足够高的平均行驶速度，大部分型号的汽车列车的比功率在8马力/吨，或超过这一水平，而单车的比功率则在11—12马力/吨，甚至更高一些。

汽车装用10档变速箱。主变速箱五档，2、3、4、5档同步，常啮合，机械操纵；升速箱气加力半自动操纵。

为了司机驾驶轻便，所有的汽车装有动力转向、气制动和操纵离合器的液压驱动伺服机构。

为了确保行车安全，采用分管路制动系，一条管路发生故障不能工作时，并不影响其它管路的工作能力；系统中还装有故障报警信号和防止汽车在制动系气压降低时溜车的特殊装置。

所创制的汽车共三种系列十二个变型，全是三轴汽车。

第一系列的汽车属于苏联国家标准9314—59 B组，包括所有的基本变型车：栏板式牵引汽车、半挂牵引车和自卸汽车。该系列的汽车的极限轴荷（指前轴）到6吨，双后轴桥架（指中、后桥）的负荷到11吨。这一系列的汽车目前有以下8种型号：

КамАЗ-5320型三轴载重牵引汽车；

КамАЗ-53201型三轴汽车底盘；

КамАЗ-53202型三轴载重牵引汽车；

КамАЗ-53203型三轴汽车底盘；

以上四种均为栏板式载重牵引汽车。

КамАЗ-5410型三轴半挂牵引车；

КамАЗ-54101型三轴半挂牵引车；

КамАЗ-5510型自卸汽车；

КамАЗ-55102型侧向倾卸农用牵引汽车。

第二系列的汽车暂时还只有卡马兹 (КамАЗ) -54102型一种牵引汽车，装有半挂牵引装置，用于牵引总重为25吨、载重19.2吨的双轴半挂车。极限轴荷到6吨，双后轴桥架的负荷到14吨。该系列的汽车和第一系列的汽车的部件大部分通用。由于汽车列车的总重增加到了32.5吨，牵引车装用260马力的ЯМЗ-741十缸发动机，以及相应地加强了ЯМЗ-142离合器和ЯМЗ-152变速箱。

第三系列汽车为全驱动越野汽车，其轮式为6×6。最大允许轴荷到6吨，可以在气温为+50°C到-40°C、相对湿度到98%的任何天气的无路条件下使用，可以在海拔3000米高原地区使用。

这一系列的汽车包括下面3种型号：

КамАЗ-4310型越野汽车；

КамАЗ-43101型越野汽车；

КамАЗ-4410型半挂越野牵引汽车。

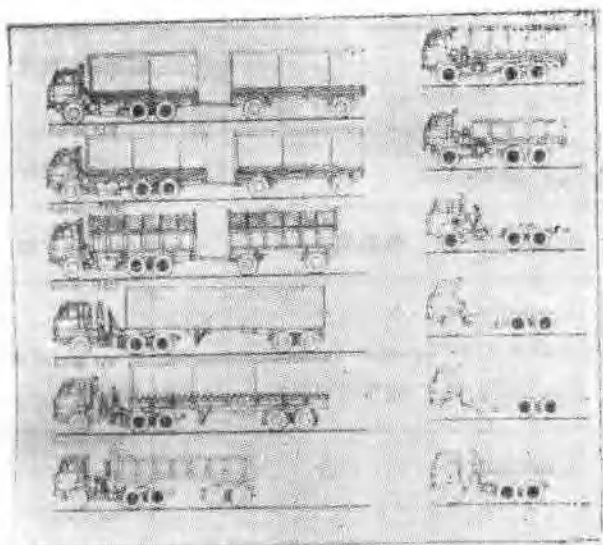


图 2 卡马汽车厂生产的汽车的型号

所有这十二种车型的重要性能参数见表 3。

表 3

系 列	序 号	型 号	型式	载重量 (公斤)	自重 (公斤)	总重 (公斤)	
I	1	КамАЗ-5320	载重牵引汽车	6×4	8000	7184	15184
	2	КамАЗ-53201	汽车底盘	6×4			
	3	КамАЗ-53202	载重牵引汽车	6×4	8000		
	4	КамАЗ-53203	汽车底盘	6×4			
	5	КамАЗ-5410	半挂牵引汽车	6×4		6890	
	6	КамАЗ-54101	半挂牵引汽车	6×4			
	7	КамАЗ-5510	自卸汽车	6×4	7000	8113	15113
	8	КамАЗ-55102	带侧向倾卸车厢 农用自卸牵引车	6×4	7000		
I	9	КамАЗ-54102	半挂牵引汽车	6×4		7500	
II	10	КамАЗ-4310	越野汽车	6×6	5000	8000	13000
	11	КамАЗ-43101	越野汽车	6×6			
	12	КамАЗ-4410	半挂越野牵引汽车	6×6			

拖挂重量 (公斤)	汽车列车总重 (公斤)	车厢面积 (米 ²)	轴距 (毫米)	发 动 机					
				型 式	气缸排列 型式	气缸夹角	燃 料	冲程数	缸 数
11000	26184	12.06	3190 1390	ЯМЗ-740	V	90°	柴油	4	8
				"	V	90°	"	4	8
		14.15		"	V	90°	"	4	8
				"	V	90°	"	4	8
19110			2840	"	V	90°	"	4	8
19000	25500			"	V	90°	"	4	8
			2840	ЯМЗ-7401	V	90°	"	4	8
	27000			ЯМЗ-740	V	90°	"	4	8
25000	32500			ЯМЗ-741	V	90°	"	4	10
7000	20000			ЯМЗ-740	V	90°	"	4	8
				ЯМЗ-740	V	90°	"	4	8
	20000			ЯМЗ-740	V	90°	"	4	8