

# ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА КАПСУЛ

**Д.В. Демченко, О.Н. Пожарицкая**, канд. фарм. наук,  
**А.Н. Шиков\***, докт. фарм. наук, **В.Г. Макаров**, докт. мед. наук, профессор  
Санкт-Петербургский институт фармации;  
188663, Россия, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, п. Кузьмолровский, 245

\*E-mail: alexs79@mail.ru

Рассмотрена история развития капсул от возникновения первых методов получения до создания современных высокопроизводительных технологий. Дано описание методов получения мягких и твердых желатиновых капсул и этапов совершенствования оборудования для капсулирования. Приведена информация о производстве капсул в России и за рубежом в настоящее время.

*Ключевые слова:* капсулы, история, развитие, разработка, технология.

Слово «капсула» происходит от латинского *capsula*, что означает небольшую коробочку или контейнер. До XIX века в аптеках капсулами называли стеклянные ампулы (например, капсулы амилнитрита) и защитные колпачки над пробкой бутылок с лекарственным препаратом. Позднее капсулами стали называть твердые пероральные лекарственные формы (ЛФ). Все формы капсул можно разделить на 2 основные группы: твердые и мягкие. В технологическом плане главное отличие их заключается в том, что у твердых капсул получают сначала оболочку, состоящую из 2 частей, которые затем используют для наполнения лекарственной субстанцией. У мягких капсул изготовление оболочки и заполнение субстанцией происходит одновременно. Кроме того, оболочки мягких и твердых капсул различаются содержанием – оболочки глицерина или другого пластификатора [1–3].

Капсулы как фармацевтическая разработка появились 180 лет назад. Существенный скачок в развитии капсул произошел в 50-е годы XX века, что было связано с прогрессом в фармацевтической промышленности. Это нашло отражение в увеличении числа соответствующих монографий в фармакопеях [4–6]. В настоящее время препараты в форме желатиновых капсул занимают до 20% номенклатуры лекарственных средств (ЛС) [7]. Изготовление капсул практически полностью автоматизировано и осуществляется меньшим числом технологических стадий по сравнению с производством таблетированных форм, особенно – с оболочкой.

Предшественниками современных желатиновых капсул можно считать облатки, которые готовили из «теста» – смеси крахмала с крахмальным клейстером. Первые упоминания о них обнаружены в древнеегипетском папирусе 1500 г. до н.э., обнаруженном Г. Эбертом [8]. Известно, что в 1730 г. венский фармацевт де Паули изготовил облатированную капсулу с целью спрятать «плохой вкус» чистого терпентина [9]. Желатиновые капсулы были изобретены в начале XIX века из-за возникшей необходимости замаскировать неприятный вкус многих лекарственных веществ, в частности копайского бальзама [10]. 25 марта 1834 г. французскому студенту-фармацевту Франсуа Моте и парижскому аптекарю Жозефу Дю-

бланку был выдан первый патент на изготовление желатиновых капсул для фармацевтических целей [11]. Новая ЛФ стала популярна и ее стали широко использовать для приготовления лекарственных препаратов не только во Франции, но и за ее пределами. Уже в 1835 г. капсулы производились в Берлине и Нью-Йорке [12,13]. Получение капсул проходило с помощью форм, которые представляли собой маленькие круглые мешочки из мягкой кожи, привязанные к небольшим металлическим воронкам и обработанные воском. Формы были заполнены ртутью для придания им твердости, затем их погружали в раствор желатина, извлекали и помещали в сушильный шкаф при температуре 40°C. Для снятия капсул с форм ртуть сливали и мешочек вытаскивали. Для предотвращения прилипания желатина к формам их обрабатывали золотом [1]. Впоследствии способ получения капсул был усовершенствован. Последний заключался в использовании твердых форм, в виде олив из полированной латуни для предотвращения окисления. Их погружали в концентрированный раствор желатина с добавлением ароматизаторов и подсластителей, затем формы помещали в вертикальное положение, воткнув проволоку, на которой прикрепились формы, заполнявшие отверстия доски. В таком положении они остывали. Капсулы снимали с форм до их полного высыхания, затем их помещали на сито и завершали процесс высушивания в слегка обогреваемом помещении. Капсулы заполняли бальзамом и запаивали с помощью капли раствора желатина [1]. Этот метод применяется и до настоящего времени в лабораторной практике при изготовлении мягких желатиновых капсул.

Капсулы получили официальное признание, и в 1837 г. доктор Ратьер внес запись в медицинский словарь: «капсулы предназначены для применения копейского бальзама и не влияют на его активность» [14]. Капсулы стали настолько популярны, что экономический комитет Французской академии посчитал их стратегически важным для государства продуктом и предложил раскрыть информацию о технологии капсулирования для других производителей. Раскрытие этой информации привело к появлению ряда патентов относительно «новых методов» капсулирования [1, 15–18].

В XIX веке многие изобретатели пытались улучшить технологию получения капсул за счет создания новых механических систем. Так, в 1859 г. и 1861 г. был предложен способ одновременного изготовления и наполнения капсул [1], которые стали называть «глобулами» или капсулами, полученными под давлением прессования [17]. В 1844 г. в Италии, а в 1846 г. во Франции изготавливали капсулы путем литья в формы, а не путем погружения. Изготовленные таким способом капсулы, известные как «перлы», отличались особенно правильной формой. В таких «перлах»

выпускали жир из печени трески, копейский бальзам, скипидар, порошки сульфата хинина, корня ревеня [1, 19].

В 1846 г. фирмой «Моте, Ламуру и компания» была создана первая капсуляторная машина – «Машина для подготовки и производства больших количеств капсул Моте», представлявшая собой роторно-матричный аппарат, предшественник современных капсуляторных установок. Желатиновая лента пропускалась через 2 набора роликов. 1-е – направляющие ролики, 2-е – формирующие капсулу ролики с выемками в форме половинок капсул. При прохождении ленты через 2-е соединяющиеся ролики происходило одновременное вырезание из ленты и формирование оболочки капсул. Но из-за возникших трудностей с заполнением капсул при формировании оболочки от ее использования отказались [20]. Впоследствии капсулятор Моте был доработан в части подачи наполнителя в капсулы. Лекарственная субстанция для наполнения поступала в грушевидную колбу и оттуда подавалась в зазор между формирующими капсулу роликами [1].

В 1860 г. в Париже был запатентован другой метод получения капсул. Аппарат состоял из трубки, заполненной желатиновым раствором, в центре которой находилась другая трубка, подающая лекарственную субстанцию в виде раствора. Капсулы формировались при охлаждении желатинового раствора и одновременном воздействии на него гидравлических валиков. Данный метод послужил основой для современного метода получения мягких бесшовных желатиновых капсул [1].

Параллельно с разработкой и усовершенствованием капсуляторных машин специалисты вели упорный поиск новых материалов для создания оболочки капсулы. Так, в 1848 г. для этих целей был предложен козеин, подбирали и другие вещества. Этот опыт был использован для современных разработок нежелатиновых капсул, улучшения производительности капсулирования и создания необходимых свойств капсул, высвобождающихся в различных отделах желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) [1]. В 1843 г. был выдан патент на производство органических капсул. В основе разработки лежало покрытие желатиновых капсул тонкими оболочками из тонкого кишечника овец, которые, как утверждали авторы, распадаются только в желудке. Этот способ был описан за 40 лет до работ Унны (Unna), общепризнанного создателя идеи кишечнорастворимых капсул [21]. Многочисленные разработки 1850-х и 1860-х годов способствовали созданию желатиновых капсул, состоящих из цельной оболочки, которые до настоящего времени остаются ЛФ, признанной во всем мире.

Монография о капсулах впервые вошла во Французский кодекс 1884 г., который можно счи-

тать первой фармакопеей. Из Французской фармакопеи монография перешла в Голландскую фармакопею (1889 г.) и в Немецкую фармакопею (1896 г.). В Северной Америке первое упоминание о капсулах появилось в Мексиканской фармакопее. В отличие от других стран, в США никогда не включали монографию о капсулах в свои фармакопеи, и только в последнее время капсулы упоминают в общих разделах [22].

В конце XIX века произошло важное событие в области цельных капсул – появилась эластичная мягкая желатиновая капсула (МЖК), что было достигнуто путем добавления глицерина к желатиновой массе. При производстве современных лекарственных препаратов в форме МЖК, которые выпускаются во всем мире, используется данная разработка [4–6, 23]. Первый патент на эластичные капсулы был получен во Франции (1875 г.) [16]. К концу XIX века во Франции, Англии и других странах капсулы стали официальной, хорошо развитой ЛФ для капсулирования субстанций. В фармацевтических изданиях широко рекламировались капсулы как ЛС. Публиковались подробные описания получения твердых и мягких желатиновых капсул, чтобы любой фармацевт мог их изготавливать [16]. В Англии о степени развития капсул как ЛФ свидетельствует тот факт, что в первой английской фармакопее «Extra Pharmacopoeia» (1883 г.) был указан только один продукт, входящий в состав капсул (масло сандала), а в 1904 г. упоминалось уже 95 лекарственных препаратов в форме капсул [1]. Промышленная капсуляторная установка 1906 г. состояла из 4 металлических пластин, каждая из которых включала 250 олив – форм для капсулирования. Данная машина заменяла работу 175 человек [1].

Изобретением, которое привело к настоящему крупномасштабному промышленному производству капсул, стал усовершенствованный процесс получения капсул методом штамповки, открытый в 1933 г. американцем германского происхождения Р.П. Шерером. В результате его внедрения удалось получить капсулы высокого качества, значительно снижая затраты на производство. В 1945 г. Р.П. Шерер открыл подразделения компании в Европе [24].

Еще одним важным событием стало изобретение в 2008 г. российскими учеными О.Н. Пожарицкой и соавт. мягких кишечнорастворимых капсул на основе полисахарида агар-агара, позволяющих капсулировать липофильные субстанции, защищать субстанции от кислой среды желудка и обеспечивать высвобождение действующих веществ в кишечнике. Такие капсулы наиболее предпочтительны для липофильных веществ [25].

В 1846 г. парижским фармацевтом Ж.К. Леуби под названием «лекарственное покрытие» был запатентован способ получения твердых капсул цилиндрической формы, состоящих из 2 частей и образующих коробочку при соединении одной половинки капсулы с другой. Их получали с помощью металлических цилиндров длиной 4–5 см и диаметром от нескольких миллиметров до сантиметра путем погружения цилиндров в крахмальный раствор с добавлением сахара. Через год этот патент был дополнен в связи с усовершенствованием оборудования и возможностью использования для создания капсул, помимо крахмала, каррагинана, желатина и ка-меди [26].

Однако коммерческого развития производство твердых желатиновых капсул (ТЖК) не получило до конца XIX века. Так как в то время самыми популярными были жидкие галеновые лекарственные вещества и МЖК больше всего подходили для их наполнения. Кроме того, для создания подходящих друг другу частей капсул требовалось большое количество точно подогнанных форм.

Фармацевт из Детройта Ф.А. Хьюбел, осознав, что дешевые желатиновые капсулы очень удобны вместо бумажного завертывания порошков лекарственных веществ, в 1874 г. начал их производство, используя недорогие, но точные формы из куска калиброванного железного прута [1]. Продолжая совершенствовать методы капсулирования, Ф.А. Хьюбел в 1877–1883 гг. получил несколько патентов на капсуляторные установки. Еще одним его изобретением стала система нумерации ТЖК, которая была внедрена повсеместно в 1904 г. В 1924 г. были созданы капсуляторы «С1», для получения крышечек и корпуса капсул на одной установке, что позволяло выпускать двухцветные капсулы. В 1959 г. дейтройтская компания Parke, Davis & Co открыла свой первый завод за пределами США в Великобритании, в Хаунслоу около Лондона [27]. В дальнейшем завод превратился в компанию с мировым именем Капсуджель (Capsugel®), которая сейчас входит в корпорацию Пфайзер (Pfizer Н.С.Р. Corporation).

Компания Эли Лилли (Eli Lilly & Co.) была основана в Индианаполисе (США) в 1868 г. полковником Лилли. Основное производство было нацелено на выпуск ряда стандартизованных галеновых препаратов. В 1894 г. компания приняла решение построить завод по производству капсул и к 1897 г. наладила их выпуск. Инженер Р.П. Хоббс был назначен в качестве ответственного за строительство [1].

Впоследствии (1963 г.) изобретенные Р.П. Хоббсом «самоблокирующиеся» ТЖК стала выпускать компания Eli Lilly & Co (США), их получали сцеплением крышечки и корпуса капсулы. Этот вид ТЖК получил название «ЛОК-CAPS». Запирающий механизм Хоббса позднее был признан всеми компаниями, занимающимися выпуском ТЖК, так как позволял снизить риски потерь продукции при заполнении в капсулы [28].

Рост производства требовал модернизации оборудования. Первоначально все капсуляторные машины были полуавтоматического типа и требовали использования значительного ручного труда, например, для переноса форм из одной стадии в другую. В 1913 г. появился автоматический капсулятор, производительность которого составляла 8000 капсул в час, но установка позволяла получать только одноцветные капсулы. Прорыв в отрасли осуществился после внедрения в 1913 г. на капсульном производстве системы кондиционирования, что позволило выпускать капсулы круглый год (раньше при температуре выше 30°C производство приходилось останавливать). Модификация аппаратуры позволила с 1950 г. выпускать капсулы разных цветов [28].

Промышленное наполнение твердых двухсекционных капсул получило значительное развитие в 1950–1960-х годах, когда скорость капсульных машин достигла 20–25 тыс. единиц в час. С тех пор постоянно нарастала скорость наполнения: самые высокоскоростные машины в настоящее время наполняют до 250 тыс. капсул в час, т.е. в 10 раз больше. Работа новейших моделей контролируется при помощи компьютерных систем, а механика заменена автоматическими устройствами, которые следят за функционированием оборудования. Существенно улучшилось качество самого желатина. Капсулы стали более единообразными как в пределах одной серии, так и при сравнении разных серий. Это позволило производителям препаратов тщательно следить за оборудованием, что способствовало повышению качества капсул [29].

Из 3 самых популярных твердых лекарственных форм (таблетки, мягкие и твердые капсулы) твердые капсулы наиболее многоцелевые, с точки зрения их разнообразного наполнения. В 1950-х для наполнения капсул использовались только порошки. С 1960–1970 гг. капсулы стали заполнять жидкостями, пеллетами и гранулами с нанесенными покрытиями, предназначенными для пролонгированного высвобождения субстанции, таблетками – для разделения несовместимых субстанций либо модификации высвобождения. В 1980-х годах появились высокоскоростные машины для запайки капсул, предназначенные для герметизации капсул с жидкостью [29, 30].

Капсульное производство в СССР появилось во второй половине XX века. На Горьковском химико-фармацевтическом заводе (позже – «Нижфарм», в настоящее время входит в международный концерн STADA AG) в 1950 г. по требованию Минздрава СССР в кратчайшие сроки была проведена модернизация производства, завод был оснащен современным отечественным и импортным оборудованием. Взамен существовавшего производства настоек,

экстрактов, мазей, пластырей был освоен выпуск МЖК, ТЖК, крахмальных облаток, медицинских свечей. С 1957 г. завод начал осуществлять поставки капсул на экспорт [31]. В 90-е годы XX века на предприятии были внедрены автоматы для получения шовных МЖК [32].

В 1963 г. в Харьковском химико-фармацевтическом институте (ныне – ГНЦЛС) были начаты работы по исследованию желатина и подбора композиций желатиновых масс для получения оболочек капсул, которые постепенно расширились до разработки препаратов в форме МЖК и ТЖК. Результаты этих исследований нашли практическое применение на предприятиях России, Украины и Белоруссии [33].

Выпуск МЖК, получаемых капельным методом, был начат и на Ленинградском химико-фармацевтическом производственном объединении «Октябрь» (после 1996 г. химико-фармацевтическое ОАО «Ай Си Эн Октябрь»). В 80–90-е годы на заводе в форме МЖК выпускались жирорастворимые витаминные препараты: витамин А, витамин Е, авит и др. В дальнейшем технология получения МЖК капельным методом была освоена и другими предприятиями, которые использовали новые высокопроизводительные капсуляторные установки [34].

В настоящее время препараты в МЖК выпускаются отечественными предприятиями: PolarPharm (Мурманск), ЗАО «Алтайвитамины» (Бийск, Алтайский край), ООО «ЛЮМИ» (Екатеринбург), ЗАО «Мелиген» (Санкт-Петербург) и др. Значительную долю на российском фармацевтическом рынке препаратов занимают иностранные производители в форме МЖК и ТЖК. Отечественные фармацевтические компании в основном заняты фасовкой лекарственных субстанций в иностранные ТЖК. Лидером среди российских производителей капсул является ООО «Артлайф», выпускающий ТЖК с проектной мощностью 1,3 млрд штук в год [7, 23, 35].

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Podczeczek F., Jones B.E., editors. Pharmaceutical capsules. 2nd ed. Great Britain: Pharmaceutical press; 2004. 272.
2. Технология и стандартизация лекарств (под ред. Георгиевского В.П., Конева Ф.А.). Т. 2. Харьков: Риггер; 2000. 784. (Georgievskij V.P., Konev F.A., editors. Technology and standardization of drugs. 2 vol. Har'kov: «Rigger»; 2000. 784 (in Russian)).
3. Промышленная технология лекарств: в 2 томах. (под ред. Чуешова В.И.). Т. 2. Харьков: МТК-Издательство НФАУ; 2002. 716. (Chueshov V.I., editor. Industrial technology of drugs: in 2 vol. 2 vol. Har'kov: MTK-Izdatel'stvo NFAU; 2002. 716 (in Russian)).
4. Государственная фармакопея СССР. М3 СССР. XI изд., вып. 1, 2. М.: Медицина; 1989. 400. (State Pharmacopoeia of the USSR. USSR Ministry of Health. XI ed. 1, 2. vol.2. Moscow: Medicina; 1989. 400 (in Russian)).
5. European pharmacopoeia. 7-th edition. Strasbourg: EDQM; 2011.
6. USP 36/NF31 The United States Pharmacopeia. The National Formulary. Rockville, MD: U.S. Pharmacopeia; 2013.
7. Воробьева Н.В., Егорова С.Н., Галиulina Т.Н. Номенклатура лекарственных средств в капсулах. Новая аптека. 2004; 2: 64–72.

(Vorob'eva N.V., Egorova S.N., Galiulina T.N. The nomenclature of drugs in capsules. Novaja apteka, 2004; 2: 64–72 (in Russian)).

8. La Wall CH. 4000 years of pharmacy, an outline history of pharmacy and allied sciences. Philadelphia-London-Montreal: J. B. Lippincott Comp.; 1940.

9. Feldhaus F.M. Zur geschichte der arzneikapsel (The history of medicinal capsules). Dtsch. Apoth.-Ztg. 1954; 94(16): 321.

10. Acton W. On the best meant of disguising the taste of nauseous medicines. Pharm. J. 1845–1846; 5: 502–505.

11. Sonnedecker G., Griffenenhage G. A history of sugar coated pills and tablets. J. Am. Pharm. Ass. 1957; 18(8): 487.

12. Anon. Platen's American medical dispensary. Pharm. Era. 1896; 29: 992–993.

13. Planche, Geuneau de Mussy. Capsules gelatineuses de M. Mothes, pharmacien, a Paris (The gelatine capsules of Parisian pharmacist M. Mothes). Bulletin de l'Academie Royale de Medecine. 1837; 442–443.

14. Ratier M.F. Dictionnaire de medecine et de chirurgie pratiques (Dictionary of practical medicine and surgery). Vol.XV; 1837. Therebinthine de copahu; 285–288.

15. Garot M. New method of covering pills with a coating of gelatin. Am. J. Pharm. 1838; 4: 229–231.

16. Alpers W.C. Gelatine capsules. Am. J. Pharm. 1896; 68: 481–494.

17. Schlenz-Cassel. Zur Geschichte der gelatine Kkapseln (The history of gelatin capsules). Apoth.-Ztg. 1897; 34: 275–276.

18. Mac Ewan P., editor. The art of dispensing. 9th edition. London: Chemist and Druggist; 1915: 156–164.

19. Gueneau de Mussy, Guibourt Sur. Les capsules medicamenteuses de M.M. Lavelle et Thevenot (The medicinal capsules of M.M. Lavelle and Thevenot). J. de Pharm. et de Chim. 1848; 14: 350–352.

20. Anon Perfectionnement apporte par M. Mothes a son procede de fabrication de gelatineuse. (Mr Mothes development provides a process for its manufacture of gelatinous). J. de Pharm. et de Chim. 1850; 17–18: 204–205.

21. Dumez A.G. A contribution to the history of the development of enteric capsules. J. Am. Pharm. Assoc. 1921; 10: 372–376.

22. Jones B.E., Tornblom J-F. Gelatin capsules in the pharmacopoeiae. Pharm. Acta Helv. 1975; 50: 33–45.

23. www.rlsnet.ru.

24. Ebert W.E. Soft elastic gelatin capsules: a unique dosage form. Pharm. Technol. 1977; 1: 44–50.

25. Пожарицкая О.Н., Демченко Д.В., Шиков А.Н., Макаров В.Г. Мягкая экструзионная капсула, способ приготовления раствора для ее наполнения, способ получения капсул и способ увеличения плотности агаровой оболочки. Патент РФ 2405542.

19.11.2008. (Pozharitskaya O.N., Demchenko D.V., Shikov A.N., Makarov V.G. Soft extrusion capsule, a method of preparing a solution for filling it, a method of producing capsules and method for increasing the density of the shell of agar capsules. Patent RU 2405542. 19.11.2008 (in Russian)).

26. Dorvault SLM. L'officine ou repertoire general de pharmacie pratique. (Pharmacy or general catalog of pharmacy practice). Paris:Vigot Frere; 1923. 504.

27. Norris W.G. P.D.'s new capsule plant. Manuf. Chem. 1961; 32: 249–252.

28. Kahn F-J. All in a century, the first 100 years of Eli Lilly and Company. Indianapolis: Eli Lilly and Company; 1975. 270.

29. Твердые капсулы: история постоянных изменений и усовершенствований. Фарм. отрасль. 2013; 37 (2): 26–31. (Hard capsules: the history of constant changes and improvement. Farm otrasl'. 2013; 37 (2): 26–31 (in Russian)).

30. Сравнительная таблица основных характеристик капсульных машин. Фарм. отрасль. 2010; 20 (3): 54–56. (Comparative table of the main characteristics of the capsulators. Farm otrasl'. 2010; 20 (3): 54–56 (in Russian)).

31. <http://stada.ru/about/history/>

32. Бобылев Р.В., Грядунова Г.П., Иванова Л.А. и др. Технология лекарственных форм: в 2-х томах. (под ред. Л.А. Ивановой). Том 2. М.: Медицина, 1991; 544. (Ivanova L.A., editor. Technology of dosage forms: in 2 vol. 2 vol. Moscow: «Medicina», 1991; 544 (in Russian)).

33. Никитюк В.Г., Козлова Н.Г. Достижения лаборатории мягких лекарственных форм ГНЦ/АС и ее роль в развитии отечественной фармации (сообщение 1). Провизор. 2000; 9: 8–10. (Nikitjuk V.G., Kozlova N.G. Achievements of laboratory of soft dosage forms GNCLS and its role in the development of national pharmaceutical industry (Post 1)). Provizor, 2000; 9: 8–10 (in Russian)).

34. Соловьев П.А., Макаров В.Г., Фомичев Ю.С. Устройство для производства капсулированных продуктов. Патент РФ 2109504. 09.12.1996. (Solov'ev P.A., Makarov V.G., Fomichev Ju.S. The device for production of the encapsulated products. Patent RU 2109504. 09.12.1996 (in Russian)).

35. Штреккер О. Запущен первый в России завод по производству твердых желатиновых капсул. Компания «Артлайф» расширяет свои возможности. Рынок БАД, 2007. ноябрь/декабрь. 7. (39). (Shtrekker O. The first factory in Russia started the production of hard gelatin capsules. The company «Artlife» expands its possibilities. Rynok BAD. nov/dec. 7.(39) (in Russian)).

*Поступила 19 января 2015 г.*

## HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF THE MANUFACTURE OF CAPSULES

**D.V. Demchenko; O.N. Pozharitskaya, PhD; A.N. Shikov, PhD; Professor V.G. Makarov, MD**

*Saint Petersburg Institute of Pharmacy; 245, Kuzmolovsky Settlement, Vsevolozhsky District, Leningrad Region 188663, Russia*

### SUMMARY

The paper considers the history of the development of capsules from the advent of their first preparation methods to the creation of up-to-date highly productive technologies. It describes methods to manufacture soft and solid gelatin capsules, as well as the stages of improving encapsulation equipment. Information on the current manufacture of capsules in Russia and foreign countries is given.

**Key words:** capsules, history, development, technology.